

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 82538 MANUEL MARÍA ÁLVAREZ DE CASCAS”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Bach. Juan Gabriel Pacheco Zegarra

Bach. Jorge Armando Sare Cruz

Asesor:

Ing. Jorge Luis Alfaro Rosas

Trujillo - Perú

2018



PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

De conformidad y cumpliendo lo estipulado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte, para Optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, pongo a vuestra consideración el presente Proyecto titulado:

**"PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE
MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN EN
LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 82538 MANUEL MARÍA ÁLVAREZ DE
CASCAS"**

El presente proyecto ha sido desarrollado durante los meses de junio a noviembre del año 2018, y espero que el contenido de este estudio sirva de referencia para otras Proyectos o Investigaciones.



Bach. Juan Gabriel Pacheco Zegarra



Bach. Jorge Armando Sare Cruz

LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS

Asesor:



Ing. Jorge Luis Alfaro Rosas

Jurado 1:



Ing. Enrique Martín Avendaño Delgado

Jurado 2:



Ing. Carlos Enrique Mendoza Ocaña

Jurado 3:



Ing. Danny Stephan Zelada Mosquera

DEDICATORIA

*A nuestro Padre Celestial por ser guía, protección
y ayuda en nuestros caminos.*

*A nuestros padres por su cariño y apoyo
incondicional para el logro de nuestras metas.*

*A nuestros seres queridos como familia y amigos,
que comparten agradables momentos.*

AGRADECIMIENTO

Al Sr. Director Joselito Andrés Alcántara Cabanillas, la Sra. Subdirectora Doris Kane Effio Pairazamán, el Sr. Auxiliar Luis Nelbert Díaz Plasencia y a los docentes de la institución educativa N° 82538 Manuel María Álvarez que facilitaron el acceso a la información.

A nuestro asesor Ing. Jorge Luis Alfaro Rosas, por su tiempo y dedicación durante todo el transcurso del desarrollo de la tesis.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	¡Error!
Marcador no definido.	
AGRADECIMIENTO	2
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	7
ÍNDICE DE CUADROS	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	27
CAPÍTULO III. RESULTADOS	31
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	45
REFERENCIAS	47
ANEXOS	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de residuos sólidos - 2017	34
Tabla 2. Costo total de emisión de gases de efecto invernadero - 2017	35
Tabla 3. Costo por compra de materiales para limpieza (marzo – diciembre 2017)	36
Tabla 4. Costo total de materiales para la implementación del plan de capacitación - 2017	36
Tabla 5. Beneficio por implementación del plan de capacitación	37
Tabla 6. Total de pérdidas registradas por falta de capacitación	38
Tabla 7. Costo total por implementación de MOF	38
Tabla 8. Costo Beneficio de la Implementación de la Documentación	39
Tabla 9. Costo pérdida por falta de generación de compost orgánico	39
Tabla 10. Sanción por ausencia de almacén temporal de residuos sólidos	40
Tabla 11. Costo total para la implementación de layout	41
Tabla 12. Costo beneficio de la implementación de layout	41
Tabla 13. Requerimientos para la elaboración del flujo de caja	42
Tabla 14. Estado de resultados y flujo de caja	43
Tabla 15. Estado de resultados	43
Tabla 16. Flujo de caja	43
Tabla 17. Estado de resultado y flujo de caja	44
Tabla 18. Indicadores económicos (VAN, TIR, PRI)	44
Tabla 19. Indicador Económico B/C	44
Tabla 20. Matriz de aspecto e impacto ambientales	52
Tabla 21. Encuesta de matriz de priorización	53
Tabla 22. Muestreo de residuos sólidos inorgánicos tomados entre los días lunes y viernes en la I.E. Manuel María Álvarez	54
Tabla 23. Muestreo de residuos sólidos orgánicos tomados entre los días lunes y viernes en la I.E. Manuel María Álvarez	54
Tabla 24. Porcentaje de generación de residuos sólidos por origen	54
Tabla 25. Total de residuos sólidos generados por año de 2015 a 2017	55
Tabla 26. Clasificación de residuos sólidos en la I.E. Manuel María Álvarez	55

Tabla 27. Precios actuales de residuos sólidos reciclables - octubre 2018	56
Tabla 28. Valor de gases de efecto invernadero	56
Tabla 29. Valor a negociar por tonelada y hectárea de gases de efecto invernadero	56
Tabla 30. Análisis de costos actuales y mejorados por cada herramienta de mejora	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Perú: composición de residuos sólidos (porcentaje)	14
Figura 2. Perú: destino final de basura recolectada 2013 – 2014 (porcentaje)	15
Figura 3. Perú: generación de residuos sólidos (t/día)	16
Figura 4. Tendencia de matrícula y su variación porcentual 2014 – 2017	17
Figura 5. Nivel de impacto de la generación de agentes contaminantes	18
Figura 6. Instituciones educativas públicas del centro poblado de Cascas: número de alumnos del nivel inicial, primario y secundario	19
Figura 7. Cantidad en unidades de producto del Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma (abril - diciembre, 2017)	20
Figura 8. Promedio mensual de residuos sólidos inorgánicos del servicio alimentario del Programa Nacional Escolar “Qali Warma”-2017 (porcentaje)	21
Figura 9. Promedio mensual y diario de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos generados por la I.E. N° 82538 Manuel María Álvarez-2017	22
Figura 10. Cálculo para medir huella de carbono	23
Figura 11. Total de emisión de gases de efectos invernaderos (2015-2017)	23
Figura 12. Gráfico comparativo de emisión de gases de efecto invernadero	24
Figura 13. Diagrama de Ishikawa de la I.E. N° 82538 Manuel María Álvarez – Cascas	25
Figura 14. Resultado de encuesta: aspecto cognoscitivo y procedimental en estudiantes del nivel primaria de la I.E. N° 82538 Manuel María Álvarez – 2018	31
Figura 15. Resultado de encuesta: aspecto cognoscitivo y procedimental en estudiantes del nivel secundaria de la I.E. N° 82538 Manuel María Álvarez – 2018	32
Figura 16. Resultado de encuesta: aspecto cognoscitivo y procedimental en estudiantes del nivel primaria de la I.E. N° 82538 Manuel María Álvarez – 2018	33
Figura 17. Resultado de encuesta: aspecto cognoscitivo y procedimental en estudiantes del nivel secundaria de la I.E. N° 82538 Manuel María Álvarez – 2018	33
Figura 18. Gráfico de Pareto para las causas de contaminación	53
Figura 19. Residuos sólidos aprovechables y no aprovechables	55
Figura 20. Fórmulas de los indicadores de las causas raíces	58
Figura 21. Plano de distribución de áreas del primer piso de la I.E. Manuel María Álvarez	67

Figura 22. Plano de distribución de áreas del segundo piso de la I.E. Manuel María Álvarez
68

Figura 23. Layout de poza de compostaje 69

Figura 24. Layout de almacén temporal 70

Figura 25. Componentes del plan integral de residuos 78

Figura 26. Etapas de un manejo seguro de residuos sólidos 87

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Residuos generados en las distintas áreas de la empresa	80
Cuadro 2. Generación de residuos sólidos por tipo de proceso administrativo en la institución educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez”	81
Cuadro 3. Generación de residuos sólidos generadas por actividades diarias del Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma	81
Cuadro 4. Generación de residuos sólidos generadas por actividades diarias del quiosco	82
Cuadro 5. Código de colores para separación de residuos	85
Cuadro 6. Medidas de minimización de residuos a emplearse en la institución educativa	91

RESUMEN

El objetivo general fue implementar un programa de gestión de manejo de residuos sólidos en una institución educativa como solución ante los efectos contaminantes ocasionados por el incorrecto manejo de residuos, generando así gases de efecto invernadero.

El trabajo de investigación se aplicó en la institución educativa N° 82538 Manuel María Álvarez de la ciudad de Cascas, por ser la que tiene mayor número de población estudiantil en la provincia Gran Chimú, con un total de 600 estudiantes aproximadamente; existiendo serios problemas con respecto al tratamiento y disposición final de residuos sólidos.

Se analizó la situación actual y se levantó la información a través de un trabajo de campo e informes, estableciendo las causas raíces al problema de la generación de residuos sólidos y, por ende, los sobrecostos para la institución educativa, determinándose que estos residuos generan un total de 6,599.39 kg CO₂. Esta situación permitió establecer un plan de acción para la implementación de un Sistema de Gestión de Residuos Sólidos con la finalidad de disminuir el impacto ambiental negativo mediante la segregación correcta de los desechos, procedimientos para lograr reducir, reciclar y reutilizar los residuos sólidos y llegar a crear una conciencia ambiental que asegure un manejo responsable del ecosistema. Una vez implementado se logró disminuir la entrega de residuos sólidos al botadero abierto en una cantidad de 1,870.89 kg CO₂, teniendo una reducción del 72% de emisión de gases de efecto invernadero.

Se realizó una evaluación económica de la propuesta de implementación a través del valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR) y razón beneficio-costos (B/C), obteniendo valores de S/. 1,445.39; 76.20% y 5.9 respectivamente; lo cual se concluye que esta propuesta es factible y rentable para la institución educativa.

Palabras clave: Residuos sólidos, Gestión, Reciclar, Impacto ambiental, Tratamiento, Efecto invernadero, Segregación.

ABSTRACT

The general objective was to implement a solid waste management program in educational institutions as a solution to the polluting effects caused by the incorrect final disposal of these wastes, generating greenhouse gases.

The research work was applied in the educational institution N° 82538 Manuel María Álvarez of the city of Cascas, as it has the largest student population in the province of Gran Chimú, with a total of approximately 600 students; there are serious problems regarding the treatment and final disposal of solid waste.

The current situation was analyzed and the information was collected through fieldwork and reports, establishing the root causes of the problem of the generation of solid waste and, therefore, the cost overruns for the educational institution, determining that this waste generates a total of 6,599.39 kg CO₂. This situation allowed to establish an action plan for the implementation of a Solid Waste Management System with the purpose of reducing the negative environmental impact through the correct segregation of waste, procedures to reduce, recycle and reuse solid waste and reach create an environmental conscience that ensures a responsible management of the ecosystem. Once implemented, the delivery of solid waste to the open dump was reduced by 1,870.89 kg CO₂, with a reduction of 72% in greenhouse gas emissions.

An economic evaluation of the implementation proposal was made through the net present value (NPV), internal rate of return (IRR) and benefit-cost ratio (B/C), obtaining values of S/. 1,445.39; 76.20% and 5.9 respectively; which concludes that this proposal is feasible and profitable for the educational institution.

Key words: Solid waste, Management, Recycling, Environmental impact, Treatment, Greenhouse effect, Segregation.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI, 2007) define desecho como todo lo que es generado como producto de una actividad, ya sea por la acción directa del hombre o por la actividad de otros organismos vivos, formándose una masa heterogénea que, en muchos casos, es difícil de reincorporar a los ciclos naturales.

El problema de los desechos sólidos ocupa el primer plano de la Protección del Medio Ambiente, constituyendo en la actualidad un reto para todos los Países, Municipalidades, Industrias y Ciudadanos en general (Monge, 1997; Del Val. 1998). Desafortunadamente, por lo general, el desarrollo de cualquier región viene acompañado de una mayor producción de desechos sólidos y, sin duda, ocupa un papel importante entre los diferentes factores que afectan a la salud de la comunidad. Por lo tanto, constituye, de por sí, un motivo para que se busquen soluciones adecuadas para resolver los problemas de su manejo y disposición final (OPS/OMS, 1991).

La contaminación atmosférica por parte de los desechos se produce a través del metano (CH_4) y dióxido de carbono (CO_2), los cuales son gases que contribuyen al calentamiento global (efecto invernadero), los cuales se originan a partir de la quema indiscriminada de basura. Con respecto al suelo y la geomorfología ella se ve afectada por el desecho de pilas, baterías, herbicidas, pesticidas, aceites, grasas, metales pesados y ácidos, estos residuos son los responsables de la alteración de los componentes físicos, químicos y de fertilidad del suelo. En lo que concierne al agua, en especial aquella que es fuente de abastecimiento para el consumo humano, se ve afectada por el vertimiento de aguas residuales o materia orgánica la cual reduce los niveles del oxígeno disuelto e incrementa la cantidad de nutrientes dando paso a la eutrofización (crecimiento acelerado de fitoplancton a causa del exceso de nutrientes). Finalmente, el efecto biótico de los residuos sólidos comprende a la flora y fauna de

un ecosistema lo cual a su vez pone en peligro el sustento alimenticio de la población (Anuario de Estadísticas Ambientales, 2015).

Según el Banco Interamericano de desarrollo, en su publicación “situación de la gestión de residuos sólidos en América Latina y Caribe” (2010), menciona que el promedio regional de generación per cápita de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) y de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) es de 0.6 kg/hab/día y 0.9 kg/hab/día, respectivamente. Los RSD representan, en promedio, un 67% de los RSU generados en la región. La cobertura del servicio de disposición final adecuada (en rellenos sanitarios) de RSU es aproximadamente del 55% (medido como porcentaje de la población), lo cual implica que aún existe en América Latina y Caribe una alta proporción de residuos que no se dispone y/o trata adecuadamente y esto representa un 45%. En materia de reciclaje, se estima que en América Latina y Caribe únicamente el 2.2% de los RSU se recicla dentro de esquemas formales. Muy pocos países cuentan con infraestructura formal para la clasificación de RSU y su reciclaje. Asimismo, la recuperación de materiales reciclables es realizada mayormente por el sector informal, a través de recuperadores/recicladores urbanos, que se estiman en unos 4 millones.

Cada día los desechos aumentan en cantidad y variedad como consecuencia del incremento de la población humana y del desarrollo tecnológico e industrial. Su disposición final incorrecta ha ocasionado grandes problemas al ambiente, contaminando agua, aire y suelo. La problemática ambiental generada por el incremento de los residuos sólidos se debe, en parte, a la falta de educación y responsabilidad ambiental para separarlos en la fuente y poder aprovecharlos nuevamente como materia prima para la fabricación de nuevos productos (Castrillón O. & Puerta S., 2004).

Según Mejía P. y Patarón I. (2014) en el estudio de una propuesta de un plan integral para el manejo de los residuos sólidos sostienen que para mejorar la calidad ambiental se deben implementar programas a través de la observación, entrevista y encuesta como: prevención y mitigación, contingencias y emergencias, capacitación y educación ambiental para disminuir los impactos en un 70%.

En el Perú, según el Ministerio del ambiente, menciona que el promedio nacional de generación per cápita de residuos sólidos es de 0.567 kg/hab. por día, es decir 13,711 toneladas/día de Residuos Sólidos Domiciliarios y 5,071 toneladas por día de Residuos Sólidos Urbanos y según su ámbito donde se generan en la región de la costa es de 0.588 kg/hab. por día, región sierra es de 0.513 kg/hab. por día y la región selva es de 0.553 kg/hab. por día. Según Mariano Castro Sánchez-Moreno (2015) indica que: “la mayor composición de residuos sólidos que se generan son residuos orgánicos que representa un 50.43 %, seguido de material inertes, es decir desechos de construcción que representa un 8.07 % y residuos sanitarios que representa un 6.89 %” (p 43) como se detalla en la figura 1.

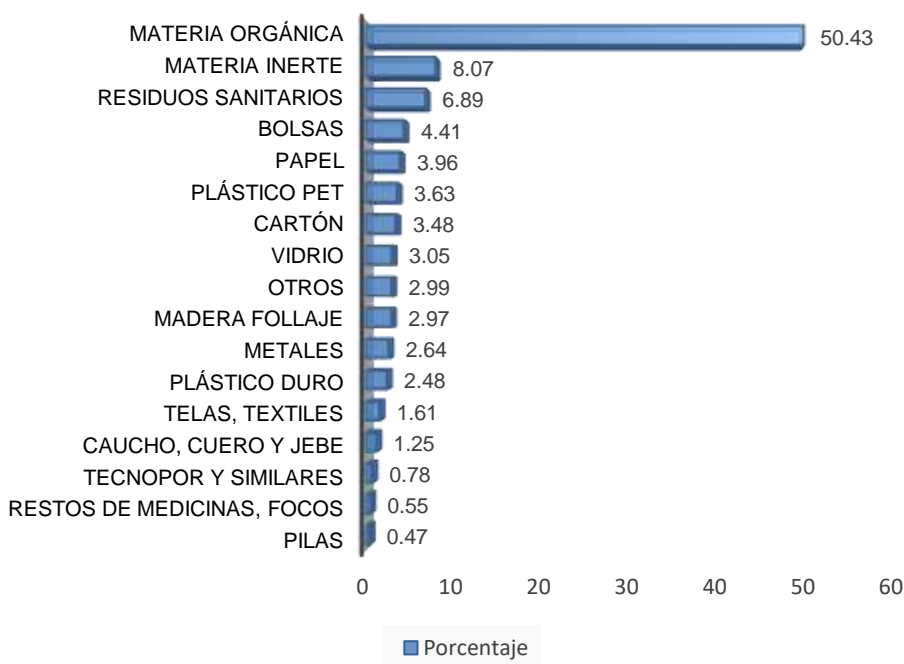


Figura 1. Perú: composición de residuos sólidos (porcentaje)

Nota: Recuperado de “Política y gestión ambiental regional”, de Mariano Castro Sánchez-Moreno, 2015, N° de página 43.

Es importante señalar que según la Agencia de los Estados Unidos para la protección ambiental determina una jerarquía respecto a las políticas y prácticas a seguir en la administración de desechos. En orden de preferencia de gestión de residuos se tiene: prevención y minimización de residuos, reciclado y reutilización, transformación o combustión de residuos (recuperación de energía) y disposición final, vertido o relleno

de tierras. Para el caso peruano, según el anuario estadístico ambiental del Instituto Nacional de Estadística e Informática (2015) detalla que: “el destino final de la basura se concentra en mayor medida en los botaderos a cielo abierto y en rellenos sanitarios” (p 324). De esta forma, se tiene que los botaderos a cielo abierto abarcaron el 70.6% de la disposición final de residuos en el año 2013 y el 70.8% para el año 2014, lo cual implica un ligero incremento de 0.2 puntos porcentuales como se detalla en la figura 2.

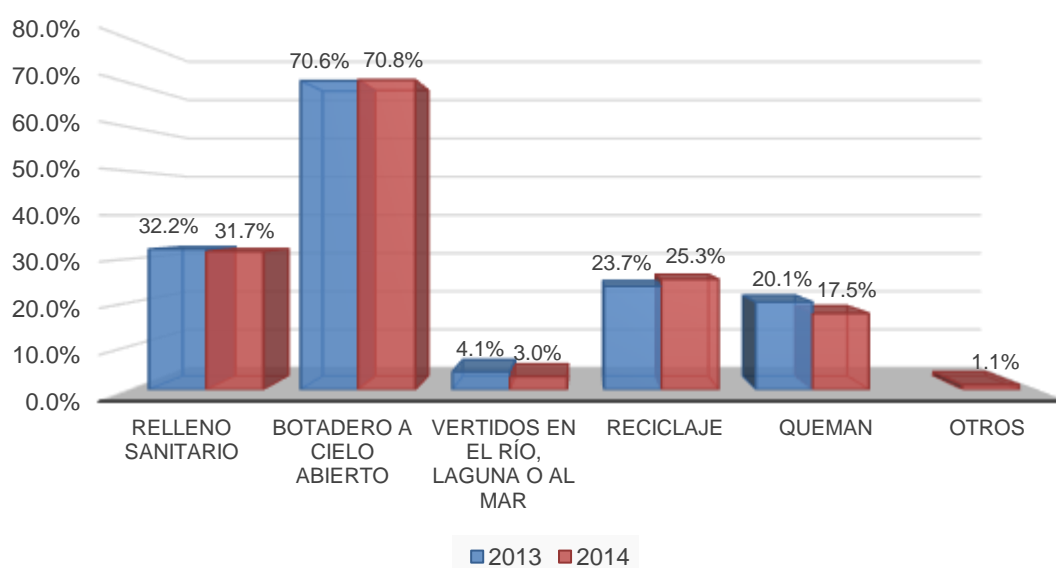


Figura 2. Perú: destino final de basura recolectada 2013 – 2014 (porcentaje)

Nota: Recuperado de “Anuario de estadísticas ambientales 2015”, INEI, 2015, N° de página 324.

Espinoza D. (2017) en el estudio de un plan de manejo de residuo sólido para el programa nacional de alimentación escolar Qali Warma modalidad productos en las instituciones educativas de la unidad territorial Ancash 2 utilizó los métodos de la observación directa, aplicación de encuesta y entrevistas para obtener sus resultados, presentando la propuesta de un plan de manejo de residuos de 6 proyectos: estrategias de bonos verdes, educación ambiental, diseño de rutas de evacuación, almacenamiento selectivo, instalación de un centro de acopio y el fomento de iniciativas de organización comunitaria para minimizar el impacto ambiental dentro y fuera de estas,

concientizando al consumo sostenible y la mejora continua desde la generación hasta la disposición de los residuos sólidos dentro de las instituciones educativas.

Según Mariano Castro Sánchez-Moreno (2015) indica que: “en nuestra región La Libertad en el año 2013 se generó un total de 781 toneladas de residuos sólidos por día ocupando el 3er lugar a nivel nacional. Estos residuos tienen como disposición final en botaderos a cielo abierto” (p 42) como se detalla en la figura 3.

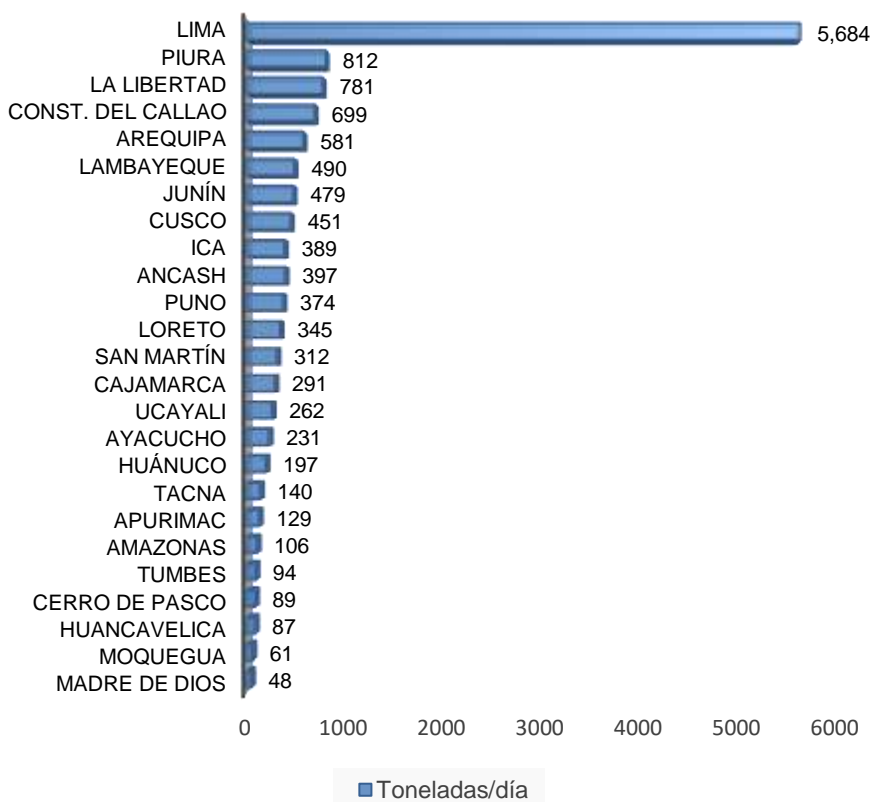


Figura 3. Perú: generación de residuos sólidos (t/día)

Nota: Recuperado de “Política y gestión ambiental regional”, de Mariano Castro Sánchez-Moreno, 2015, N° de página 42.

Cárdenas P., *et al* (2008) expresan que la falta de planes y acción del estado, programas educativos, asignaturas y contenidos orientados a la conservación y la protección del ambiente y el uso racional de los recursos naturales conduce a una inadecuada actuación de estos pobladores, lo que genera graves problemas como la cada vez mayor contaminación y la disminución de la calidad de vida de la población.

Según Ecology Yasjomi E.I.R.L. (2016) sostiene que las instituciones educativas representan una fuente de generación importante de residuos sólidos no domiciliarios. Coincidente con lo que ocurre en la ciudad de Trujillo donde los mercados de abastos son los principales generadores de residuos sólidos no domiciliarios, que representa el 67% de los residuos, seguido de 19% de las instituciones educativas.

Estadística de la Calidad Educativa (ESCALE, 2017) realizó el censo educativo en la región La Libertad obteniendo resultados de una evolución porcentual creciente de estudiantes matriculados durante el periodo 2014 y 2017 (p 22) en la Educación Básica Regular (EBR) conformado por el nivel inicial, primaria y secundaria; así como en su totalidad junto con los matriculados de EBA (Educación Básica Alternativa), EBE (Educación Básica Especial), ETP (Educación Técnico Productivo), SNU (Superior No Universitaria) conformado este último por la educación pedagógica, tecnológica y artística de instituciones públicas y privadas tal como se muestra en la figura 4. Esta evolución creciente de estudiantes matriculados tiene una relación directa con el incremento de residuos sólidos en las instituciones educativas.

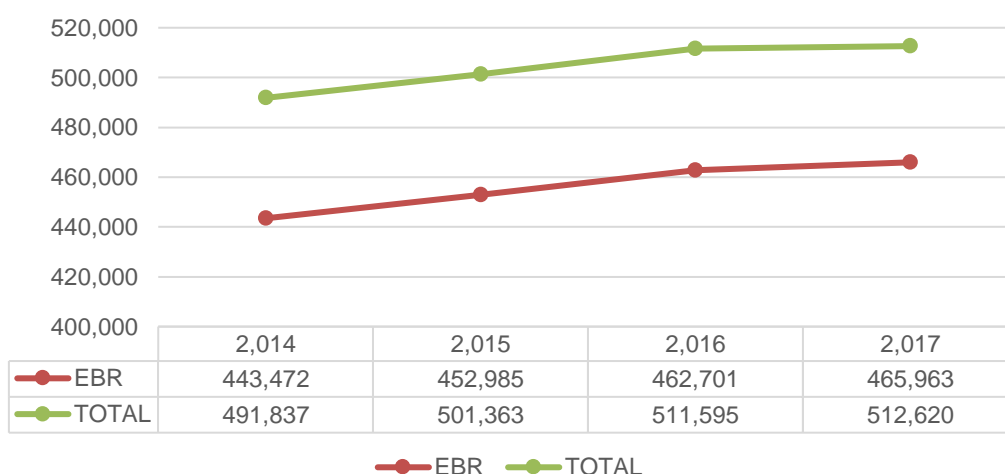


Figura 4. Tendencia de matrícula y su variación porcentual 2014 – 2017

Nota: Recuperado de "Presentación del proceso censal 2017", ESCALE, 2017, N° de página 22.

Esta recolección y reciclaje de residuos sólidos como orgánicos e inorgánicos (cartones, papel, metal y plásticos) no se viene realizando de manera adecuada en las instituciones educativas públicas (básica, regular y superior), generando altos

volúmenes de desperdicios y contaminación en el entorno ambiental, por lo que en nuestro medio, no existe trabajo realizado sobre Gestión Ambiental en el sistema de recolección de desechos sólidos; es por ello, que se debe de tener en cuenta la urgente necesidad de crear y adecuar un sistema de Gestión Ambiental que pueda llevar a cabo la institución educativa.

Brito C. y Giraldo A. (2016) en su estudio de las Estrategias educativo-ambientales para el manejo integral de residuos sólidos en instituciones educativas, plantearon que la solución en el aprovechamiento y formulación de un plan de residuos sólidos con base en la educación y la cultura ambiental a través de manuales de manejo integral de residuos sólidos como guía para aplicarse en otros planteles educativos se logrará disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.

En la figura 5 observamos las diferentes actividades que se realizan en la institución educativa pública N° 82538 Manuel María Álvarez en la generación de agentes contaminantes, de la cual se observa que los residuos sólidos es uno de los aspectos de mayor impacto ambiental que se generan en la institución educativa, tal como se detalla a continuación.

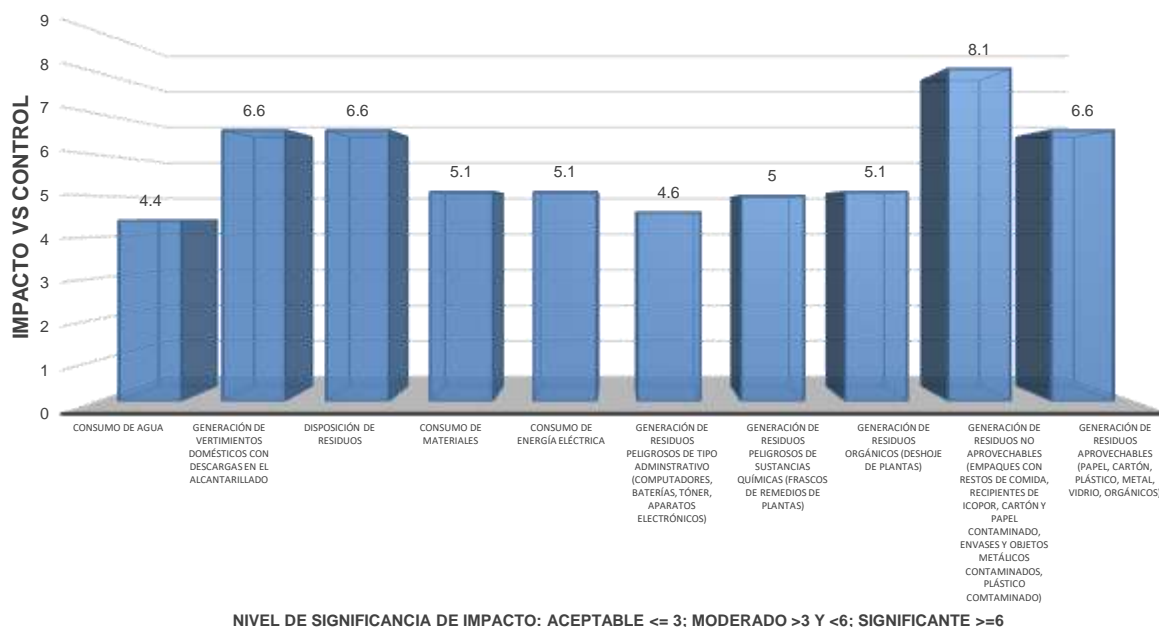


Figura 5. Nivel de impacto de la generación de agentes contaminantes

Elaboración: propia.

El centro educativo Manuel María Álvarez es una institución pública del nivel primario y secundario, del cual recibe el servicio del programa de alimentación escolar Qali Warma para el nivel primario, teniendo actualmente el mayor número de estudiantes en la provincia Gran Chimú, tal como lo muestra la figura 6 sobre el número de estudiantes en el centro poblado de Cascas. Este número de estudiantes es proporcional a la cantidad de alimentos que recibe del programa social Qali Warma, por lo que urge la necesidad de realizar un plan de mejora en el manejo de residuos sólidos para minimizar la contaminación ambiental y generar concientización en los estudiantes sobre temas de reciclaje.

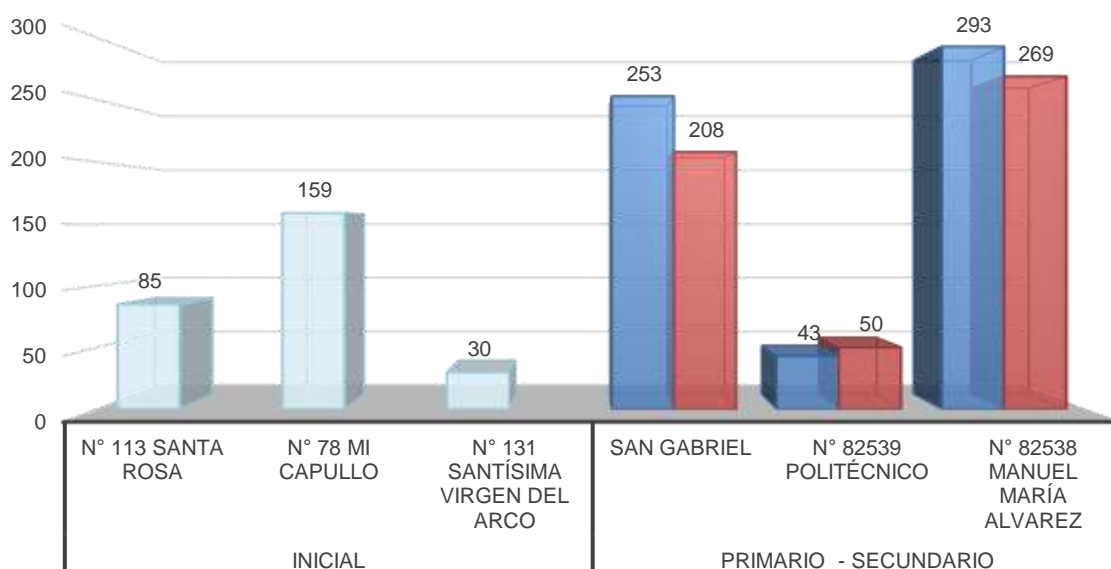


Figura 6. Instituciones educativas públicas del centro poblado de Cascas: número de alumnos del nivel inicial, primario y secundario

Nota: Recuperado de "Resumen Educación inicial, primaria y secundaria-Módulo de matrícula y docentes 2017", de UGEL-Gran Chimú, Cascas 2017.

Los alimentos que viene distribuyendo el programa de alimentación escolar en la provincia de Cascas son productos como: aceite vegetal, azúcar, cereal (arroz, fideo), chocolate, galletería (galleta con cereales, galleta con kiwicha, galleta con quinua, galleta integral, galleta con maca), harina de cereal (almidón de maíz, harina de kiwicha, harina de quinua, mezcla de harinas, sémola), hojuelas de cereal (hojuela de avena con kiwicha, hojuela de avena con maca, hojuela de avena con quinua, hojuela

de kiwicha, hojuelas de quinua), leche evaporada entera, menestra (arveja, frijol, haba, haba partida, lenteja, pallar), productos de origen animal hidrobiológico (conserva de pescado en aceite vegetal, conserva de pescado en agua) y productos de origen animal no hidrobiológico (conserva de bofe de res, conserva de carne de pollo, conserva de carne de res), tal como se detalla en la figura 7, siendo recolectado como residuos sólidos los envases y empaques de metal, cartón, papel y plástico de estos alimentos.

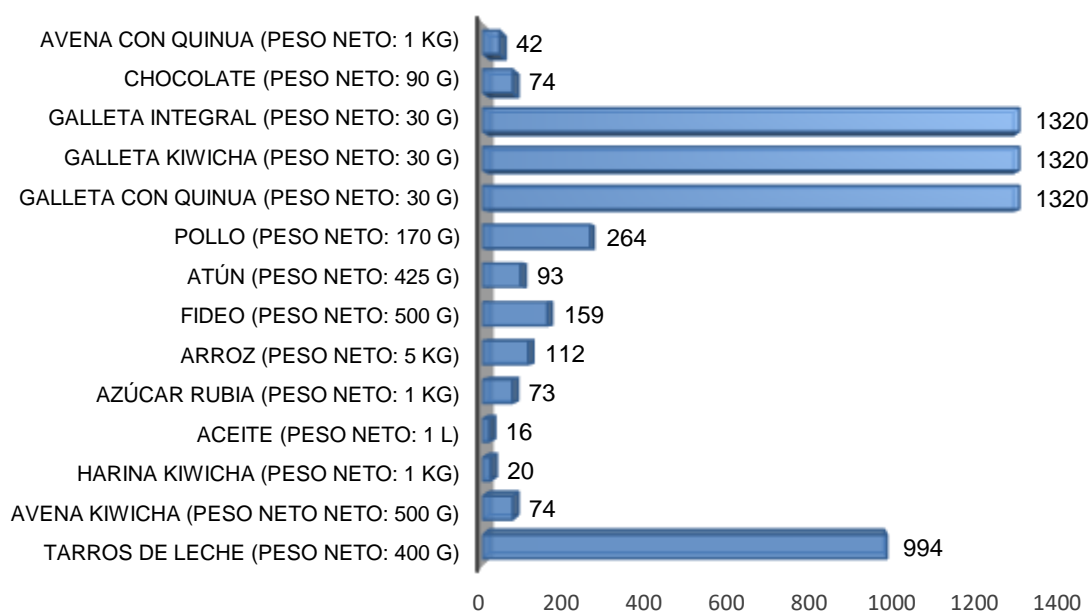


Figura 7. Cantidad en unidades de producto del Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma (abril - diciembre, 2017)

Nota: Recuperado de "Listado de instituciones educativas Qali Warma", de MIDIS, 2017, recuperado de <http://app.qaliwarma.gob.pe/Maestro/HomeConvocatorias/ListaHistorica?iCodproceso=7>

La frecuencia en el tiempo de servicio mensual de los productos es de 20 días hábiles en la institución educativa del nivel primario que va desde abril a noviembre y 24 días en el mes de diciembre, que se generan residuos sólidos inorgánicos (metal, papel, cartón y plásticos) cuyo peso promedio total es de 83.15 kg, siendo por día de 4.16 kg, en la cual no son separados de manera adecuada, quedando en algunas veces expuesto su acumulación por días en la institución educativa, y en algunas ocasiones es entregado de manera irregular a un recolector o a los camiones recolectores de basura de la municipalidad. Este inconveniente por falta de implementación de un manual de

gestión en el manejo de residuos sólidos en la institución educativa ha generado un sobre costo en el año 2017 de S/. 199.90 soles.

En la figura 8 se observa el porcentaje promedio de residuos sólidos inorgánicos generado mensual, siendo en primer lugar los residuos de metal, conformado por envases de conservas de pescado y pollo, con un peso promedio mensual y diario de 62.16 kg y 3.03 kg respectivamente, representando el 75%, seguidamente los residuos de cartón y papel conformado por los envases y empaques de las envolturas y cajas de algunos productos, con un peso promedio mensual y diario de 12.30 kg y 0.60 kg respectivamente, representando el 15%; y, por último los residuos de plásticos de las cuales son los envases y empaques de bolsas de algunos productos como las harinas, fideos así como algunos embalajes de conservas de leche, con un peso promedio mensual y diario de 8.69 kg y 0.42 kg respectivamente que representa el 10%.

Generalmente se piensa que los residuos sólidos generados en las instituciones educativas solo consisten en papel acompañado por algún otro tipo de residuos que no generan impactos significativos. Sin embargo, al arrojarlos de manera desordenada, mezclando todos los residuos sin clasificación alguna, estos se convierten en un gran problema, dando origen a la presencia de vectores, malos olores y convirtiéndose en un peligro para la salud de los docentes y niños (Chávez J. & León L., 2017).

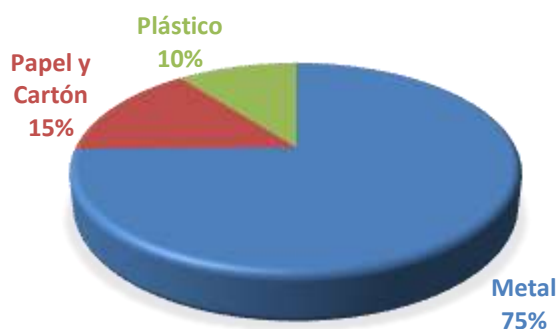


Figura 8. Promedio mensual de residuos sólidos inorgánicos del servicio alimentario del Programa Nacional Escolar "Qali Warma"-2017 (porcentaje)

Nota: Recuperado de "Listado de instituciones educativas Qali Warma", de MIDIS, 2017, recuperado de <http://app.qaliwarma.gob.pe/Maestro/HomeConvocatorias/ListaHistorica?iCodproceso=7>

Asimismo la institución educativa genera residuos orgánicos e inorgánicos correspondiente a los procesos de enseñanza y administrativa, así como el servicio de quioscos u otras actividades que se realizan dentro de la institución, tal como se muestra en la figura 9, en donde el peso promedio en kilogramos de los residuos inorgánicos es de 124.52 kg al mes y 6.22 kg al día, representando el 69.72%; y, los residuos orgánicos (resto de cáscaras de frutas, resto de jardinería, etc.) presenta una cantidad promedio de 54.08 kg al mes y 2.70 kg diario que es el 30.28%, variando significativamente estos valores en los meses de enero a diciembre ya que de enero y febrero no se generan casi residuos inorgánicos por ser meses vacacionales. La falta de un almacén temporal para el almacenamiento temporal de residuos sólidos, así como un lugar adecuado para el aprovechamiento de los residuos orgánicos ha generado sobre costos en el año 2017 de S/. 458.32 soles.

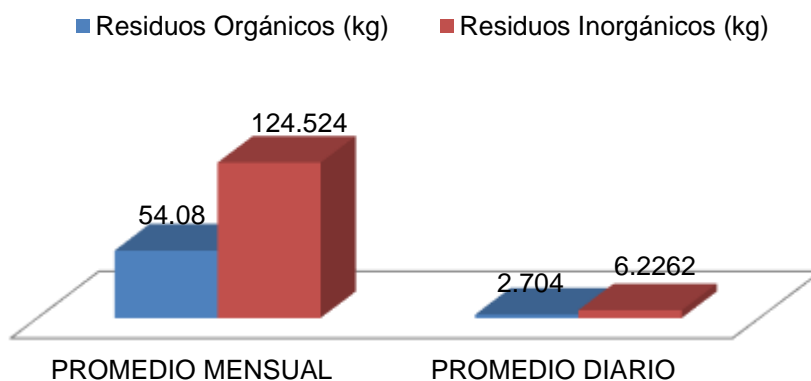


Figura 9. Promedio mensual y diario de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos generados por la I.E. N° 82538 Manuel María Álvarez-2017

Elaboración: propia.

La institución educativa en el año 2017 ha generado un total de 1286.43 kg de residuos sólidos (orgánico e inorgánico); y, estos residuos tienen como disposición final el botadero abierto, contribuyendo a la contaminación ambiental y trayendo como consecuencia la emisión de gases de efectos invernaderos, determinada a través de la huella de carbono, que es nivel de impacto que provocan las actividades del hombre sobre el ambiente, medido en unidades de dióxido de carbono (Schneider H. & Samaniego J.L., 2010). A continuación, se aplica la siguiente fórmula:



Figura 10. Cálculo para medir huella de carbono

En donde:

Carga ambiental: es la cantidad de material producido por día (kg)

Factor de emisión: es la herramienta que permite estimar la cantidad de emisiones de un determinado contaminante generada por la fuente de estudio (siendo para nuestro estudio de 5.13 kgCO₂/kg Residuo Sólido).

Nota: Guía práctica para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Versión 2011.

En nuestro caso conociendo el tamaño y la huella de la población de la institución educativa se tuvo un valor creciente de gases de efecto invernadero (CO₂) durante el periodo 2015 y 2017, teniendo un acumulativo durante estos años de 18510.17 kg CO₂, siendo mayor cada año, tal como se muestra en la figura 11, debido a la implementación de actividades como biohuertos, publicidad, cambio de productos del programa Qali Warma y otros, haciendo posible implementar estrategias de reducción y de manejo de residuos sólidos a través de diferentes programas como planes de capacitación; pues, en el año 2017 se tuvo un sobre costo de S/. 643.27 soles por carecer de su implementación.

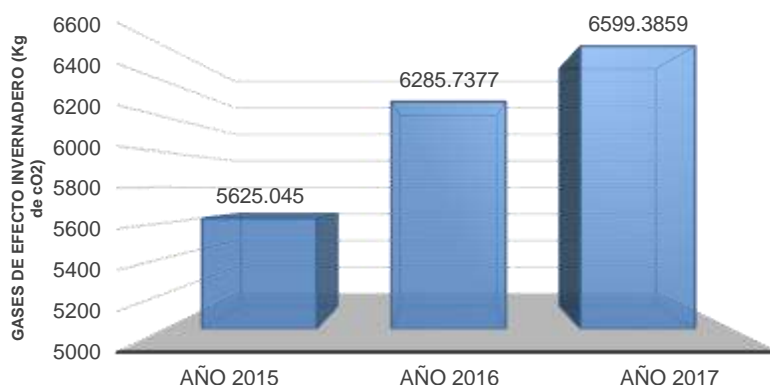


Figura 11. Total de emisión de gases de efectos invernaderos (2015-2017)

Nota: Recuperado de Qali Warma, Proceso de Compra. Recuperado de <http://app.qaliwarma.gob.pe/Maestro/HomeConvocatorias/ListaHistorica?iCodproceso=7>. Recuperado de Municipalidad Provincial Gran Chimú. Recuperado de I.E. Manuel María Álvarez-Cascas, 2018.

Chávez J. y León L. (2017) en su estudio de propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos para una institución pública de Chiclayo implementaron un programa anual de capacitaciones para la población educativa con el objetivo de minimizar los residuos sólidos, evaluando el nivel de conocimiento en el manejo de residuos sólidos a través de encuesta para plantear políticas, metas y estrategias. Angulo C. y Ramírez M. (2015) aplicaron un test o prueba objetiva con tres indicadores que fueron conocimiento del medio ambiente, demostración de valores de responsabilidad para mejorar el medio ambiente y aplicación de la técnica de las 3 R'S para la conservación del medio ambiente.

Chiariello M. (2009) en la elaboración e implementación de un plan de gestión integral de residuos sólidos en la Universidad de Las Américas utilizó como estrategia de evaluación, el grado de participación del estudiantado en la campaña (número de estudiantes que se involucren), comparación cualitativa de antes y después, cantidad de material reciclado, cantidad de materiales que se entregan al servicio municipal de recolección y grado de conocimiento estudiantil sobre la problemática de los Residuos Sólidos Urbanos a través de encuesta.

De aceptarse la propuesta del sistema de gestión de manejo de residuos sólidos, los materiales que no se reaprovechan se destinaría al botadero abierto y de esta manera se reduciría la cantidad de emisión de CO₂ tal como se detalla en la figura 12.

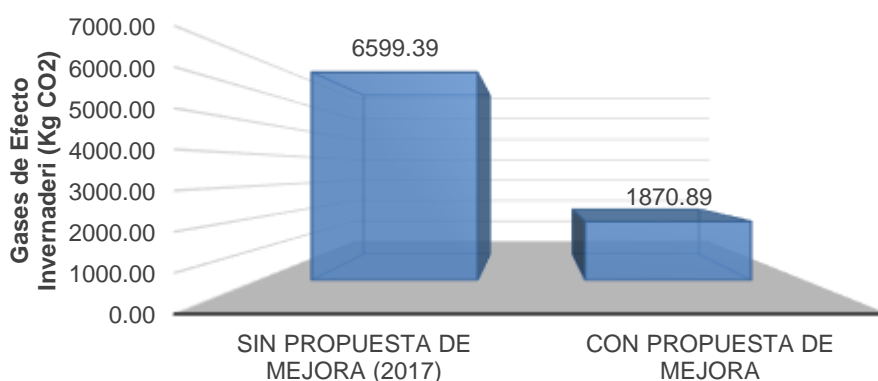


Figura 12. Gráfico comparativo de emisión de gases de efecto invernadero

Elaboración: propia.

La problemática se representa en el siguiente diagrama de Ishikawa, de la cual por causas de estos problemas se estima una pérdida anual de S/. 1,301.49 soles.

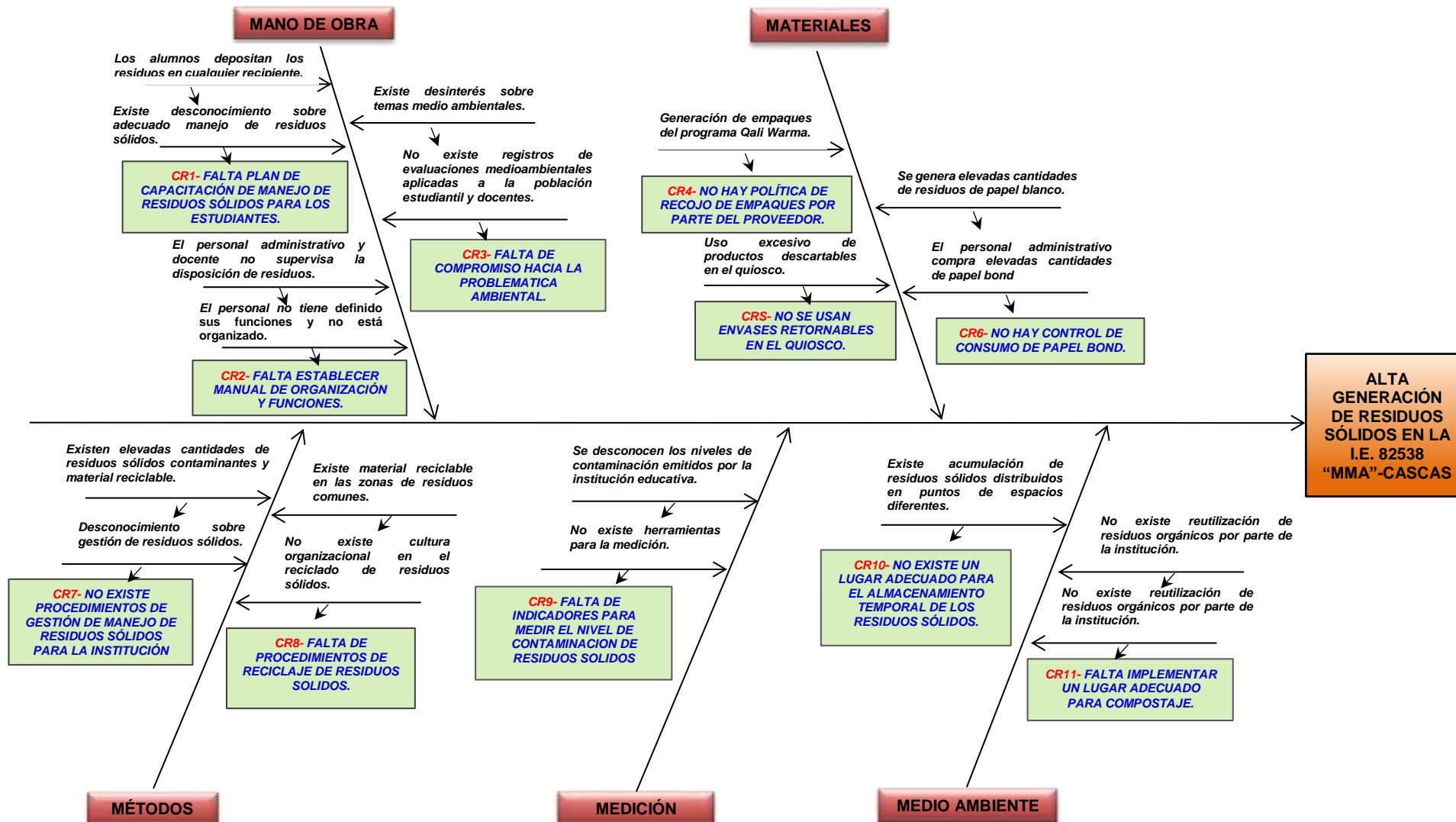


Figura 13. Diagrama de Ishikawa de la I.E. N° 82538 Manuel María Álvarez – Cascas

Elaboración: propia.

1.2. Formulación del problema

¿En qué medida la implementación de un sistema de gestión de residuos sólidos en la institución educativa N° 82538 Manuel María Álvarez reduce la contaminación ambiental?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Reducir la contaminación ambiental mediante la implementación de un sistema de gestión de residuos sólidos en la institución educativa N° 82538 Manuel María Álvarez de Cascas.

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico situacional del manejo de residuo sólidos de la institución educativa N° 82538 Manuel María Álvarez mediante procedimientos o técnicas.
- Implementar procedimientos del manejo integral de residuos sólidos e indicadores medioambientales, asignando compromiso en la institución educativa N° 82538 Manuel María Álvarez de Cascas.
- Realizar un análisis comparativo ante y post de la propuesta de implementación del sistema de gestión de manejo de residuos sólidos en la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero en la institución educativa N° 82538 de Cascas.
- Realizar un análisis económico de la propuesta de implementación del sistema de gestión de manejo de residuos sólidos para la reducción de la contaminación en la institución educativa N° 82538 de Cascas.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

- Se logra reducir la contaminación ambiental implementando un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos en la institución educativa N° 82538 Manuel María Álvarez de Cascas.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Según el propósito de la investigación, el presente trabajo es de tipo Investigación APLICADA, en donde Zorrilla A. (1993) afirma que este tipo de investigación guarda íntima relación con la básica, pues depende de los descubrimientos y avances de la investigación básica y se enriquece con ellos, pero se caracteriza por su interés en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos. La investigación aplicada busca el conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar.

Según el diseño de investigación es CUASI-EXPERIMENTAL, pues Arnau J. (1995) define el diseño cuasi-experimental como un plan de trabajo con el que se pretende estudiar el impacto de los tratamientos y/o los procesos de cambio, en situaciones donde los sujetos o unidades de observación no han sido asignados de acuerdo con un criterio aleatorio.

Según su inferencia es INDUCTIVO, pues Hernández R. *et al.* (2010) sostienen que el método inductivo se aplica en los principios descubiertos a casos particulares, a partir de un enlace de juicios y se usa cuando se procesan y se analizan los datos obtenidos de los cuestionarios aplicados y en el análisis e interpretación de la información.

2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

Población:

Según Arias F.G. (1999), señala que la población “es el conjunto de elementos con características comunes que son objetos de análisis y para los cuales serán válidas las conclusiones de la investigación”. La población establecida para éste estudio son los estudiantes de la institución educativa N° 82538 Manuel María Álvarez.

Muestra:

Para Balestrini M. (1997), la muestra “es obtenida con el fin de investigar, a partir del conocimiento de sus características particulares, las propiedades de una población”. La

muestra establecida para este estudio son los estudiantes de la institución educativa N° 82538 Manuel María Álvarez, del nivel de enseñanza primario que se evaluó del tercero a sexto grado y el nivel secundario que se evaluó del primero a quinto grado, representando la institución educativa el mayor número de población estudiantil (600 alumnos aproximadamente) de la Provincia Gran Chimú y por el cual genera mayor cantidad de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos en sus diversas actividades: enseñanza, administrativa, servicio alimentario de programa social (Qali Warma) y servicios complementarios (quioscos, mantenimiento de jardines, etc.).

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Las técnicas de recolección de datos, son definidas por Tamayo M. (1999), como la expresión operativa del diseño de investigación y que especifica concretamente como se hizo la investigación. Así mismo Bizquera R. (1990), define las técnicas como aquellos medios técnicos que se utiliza para registrar observaciones y facilitar el tratamiento de las mismas”.

Las técnicas utilizadas en esta investigación fueron: La observación no experimental utilizado para profundizar el conocimiento del comportamiento de exploración, el análisis documental utilizado como fuentes para recolectar datos sobre las variables de interés estableciendo formatos de seguimiento, la entrevista asistemática aplicando preguntas abiertas para obtener la información directa y la encuesta a través de cuestionario que nos permite medir la parte actitudinal (comportamientos).

2.4. Procedimiento

Para este capítulo, se consideró en primera instancia elaborar el diagnóstico de la situación actual con respecto a la parte medioambiental, para ello se utilizó diferentes herramientas de diagnóstico como se detalla a continuación:

Se determinó la realidad problemática en la institución educativa, identificándose a través de una matriz de aspectos e impactos ambientales (tabla 20, anexos) los agentes contaminantes, presentes por las diferentes actividades que se realiza en la institución, como son el consumo de agua, energía eléctrica y generación de residuos sólidos; posteriormente,

se evaluó los impactos ambientales más significativos, describiendo sus principales causas raíces que conlleva a la contaminación ambiental y priorizándolo a través de una matriz (formato 3, anexos) y gráfico de Pareto (figura 18, anexos), empleándose para ello fuentes primarias de información de primera mano a través del uso de entrevistas al personal administrativo y docente; mientras que, por otro lado, la fuente de información secundaria recabada de fuentes bibliográficas, utilizadas para realizar el análisis crítico (Hernández R. *et al*, 2010).

Luego se procedió a determinar la cantidad, en kilogramos, de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos que se generan en las actividades administrativa y de enseñanza, y por la cantidad de productos que recibe la institución educativa por parte del programa nacional de alimentación escolar Qali Warma en el centro poblado de Cascas, para ello se visitó el área de limpieza pública de la Municipalidad Provincial de Gran Chimú, donde se recolectaron los datos de residuos generados por la I.E. Manuel María Álvarez, en los periodos 2015, 2016 y 2017.

Para el presente estudio se tomaron datos del año 2017, los cuales fueron proporcionados por la institución educativa, y la Municipalidad Provincial de Gran Chimú. Se tomaron muestras de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, así mismo se separaron y clasificaron según NTP 900.058, durante 05 días. Estas muestras fueron tomadas al término del día escolar, se pesaron y segregaron para poder obtener las distintas cantidades de material aprovechable y no aprovechable, para ello también se identificó el origen de los residuos, siendo estos el quiosco de la I.E., el programa nacional de alimentación escolar Qali Warma y los distintos residuos que se genera por acción de la enseñanza diaria. Esta operación permitió cuantificar los residuos generados según su origen; así como, poder identificar la cantidad de material que se puede reaprovechar mediante el reciclaje.

Para la creación de la base de datos y el procesamiento de los mismos se utilizó el programa informático de Microsoft Office Excel con el fin de facilitarnos los cálculos matemáticos respectivos para las cantidades de peso en kilogramos de residuos orgánicos e inorgánicos y la cantidad en peso de emisión de gases mediante el cálculo de la huella de carbono, así como su estudio económico.

Asimismo, se desarrolló una reunión con el personal docente, administrativo y personal de servicio de la institución educativa, para exponer los resultados obtenidos y el plan de educación ambiental que tiene como propósito sensibilizar, motivar y educar a las personas como punto de partida para implementación del sistema de gestión de manejo de residuos sólidos.

Se conformó el Comité de Gestión Ambiental Escolar (CGAE) con la finalidad de llevar a cabo la gestión integral del manejo de residuo sólido en la institución educativa para disminuir la contaminación ambiental.

Finalmente, se realizó una encuesta de opción múltiple para conocer en qué medida la población estudiantil tienen conciencia de prevención ambiental con respecto a la generación de residuos sólidos (formato 1 y 2, anexos). Se consideró que la encuesta sea anónima; es decir, sin consideraciones de datos personales, en cumplimiento a las directrices sobre protección de datos establecido en el Perú. Con los resultados de la encuesta se realizó una capacitación general que llevo por título “Concientización Medio Ambiental”, los resultados de esta capacitación se midieron con la aplicación de la encuesta inicial, donde se logró observar una mejora en la concientización de la prevención ambiental.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico

3.1.1. Resultado de encuesta

3.1.1.1. Resultados antes de la capacitación del nivel primario y secundario

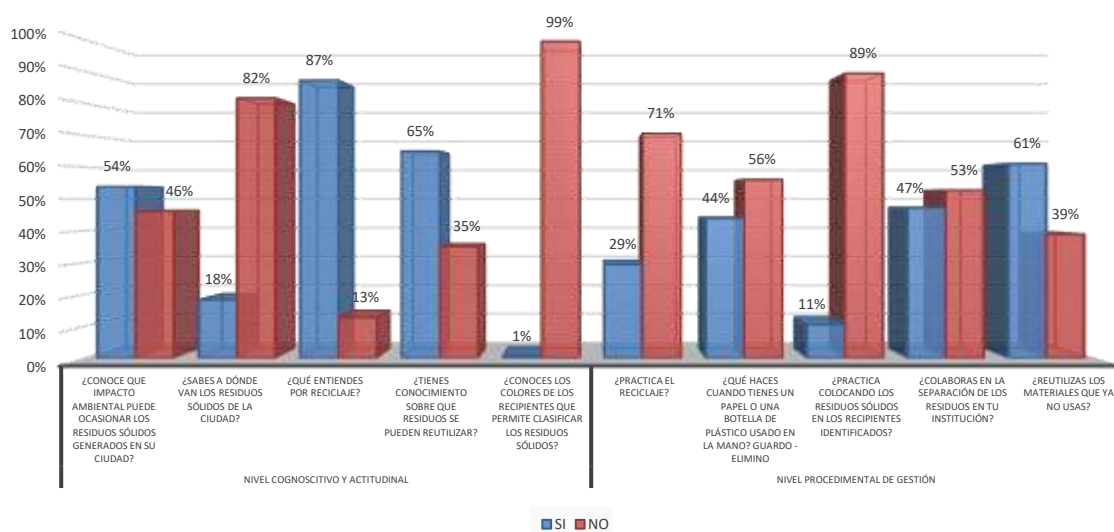


Figura 14. Resultado de encuesta: aspecto cognoscitivo y procedimental en estudiantes del nivel primaria de la I.E. N° 82538 Manuel María Álvarez – 2018

Elaboración: propia.

En un total de 180 encuestados del tercero a sexto grado del nivel primaria, tenemos en el nivel cognoscitivo que el 54% conoce el impacto negativo que ocasionan los residuos sólidos generados en la ciudad. El 82% desconoce el destino final de estos residuos generados. El 87% entiende el término de reciclaje. El 65% tiene conocimiento sobre qué residuos se pueden reutilizar. El 99% no conoce los colores de los recipientes que permite clasificar los residuos sólidos. En el nivel procedimental tenemos que el 71% no practica el reciclaje. El 56% no sabe como disponer un material reciclable. El 89% no colocan los residuos sólidos en los recipientes debidamente identificados para clasificar los residuos. El 53% no colabora en la separación de los residuos dentro de la institución. El 61% reutiliza los materiales que ya no usan. De manera global se refleja que predomina respuestas positivas en el nivel cognoscitivo a excepción de la disposición final y clasificación de residuos sólidos en los recipientes debidamente identificados del cual fueron deficiente; así como, en el nivel procedimental que se obtuvieron en su mayoría respuestas negativas a excepción de los que reutilizan los materiales que ya no usan teniendo un valor positivo.

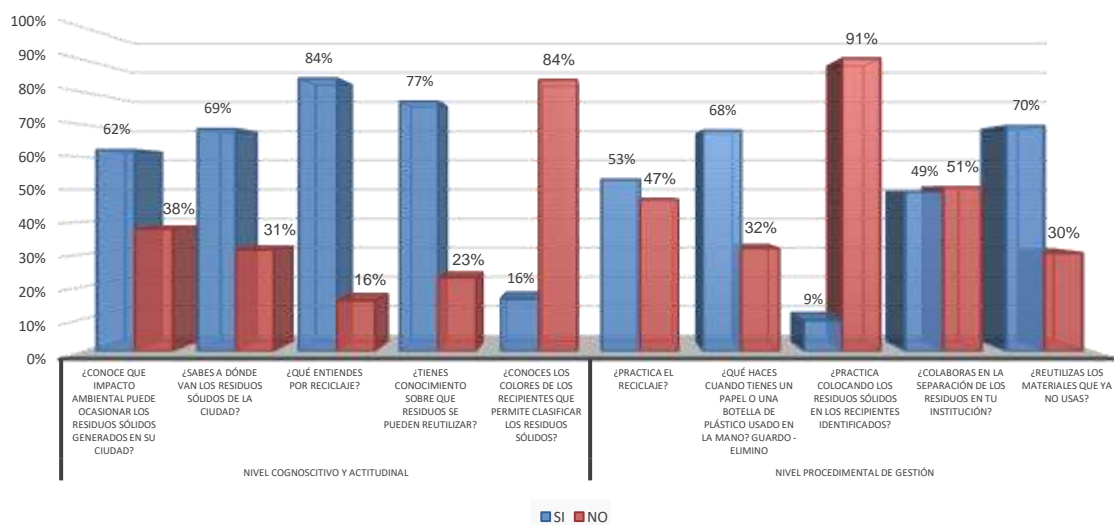


Figura 15. Resultado de encuesta: aspecto cognoscitivo y procedimental en estudiantes del nivel secundaria de la I.E. N° 82538 Manuel María Álvarez – 2018

Elaboración: propia.

En un total de 211 encuestados del primero al quinto grado del nivel secundaria, tenemos en el nivel cognoscitivo que el 62% conoce el impacto negativo que ocasionan los residuos sólidos generados en la ciudad. El 69% conoce el destino final de estos residuos generados. El 84% entiende el término de reciclaje. El 77% tiene conocimiento sobre qué residuos se pueden reutilizar. El 84% no conoce los colores de los recipientes que permite clasificar los residuos sólidos. En el nivel procedimental tenemos que el 53% practica el reciclaje. El 68% sabe como disponer un material reciclable. El 91% no colocan los residuos sólidos en los recipientes debidamente identificados para clasificar los residuos. El 51% no colabora en la separación de los residuos dentro de la institución. El 70% reutiliza los materiales que ya no usan. De manera global se refleja que predomina respuestas positivas en el nivel cognoscitivo a excepción de la clasificación de residuos sólidos en los recipientes debidamente identificados del cual fue deficiente; así como, en el nivel procedimental que se obtuvieron respuestas positivas a excepción de los que practican colocando los residuos en los recipientes identificados y los que colaboran en la separación de los residuos, de las cuales fueron negativos.

Existe más altos porcentajes positivos en el aspecto cognoscitivo del nivel secundario respecto al nivel primario, siendo la deficiencia en ambos la identificación de los recipientes de residuos sólidos por color; mientras que, en el aspecto procedimental de gestión concluimos que existe más altos porcentajes negativos en el nivel primario respecto al nivel secundario en la aplicación de las buenas prácticas de manejo de la segregación de los residuos sólidos, quedando demostrado que la institución carece de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos.

3.1.1.2. Resultados después de la capacitación del nivel primario y secundario

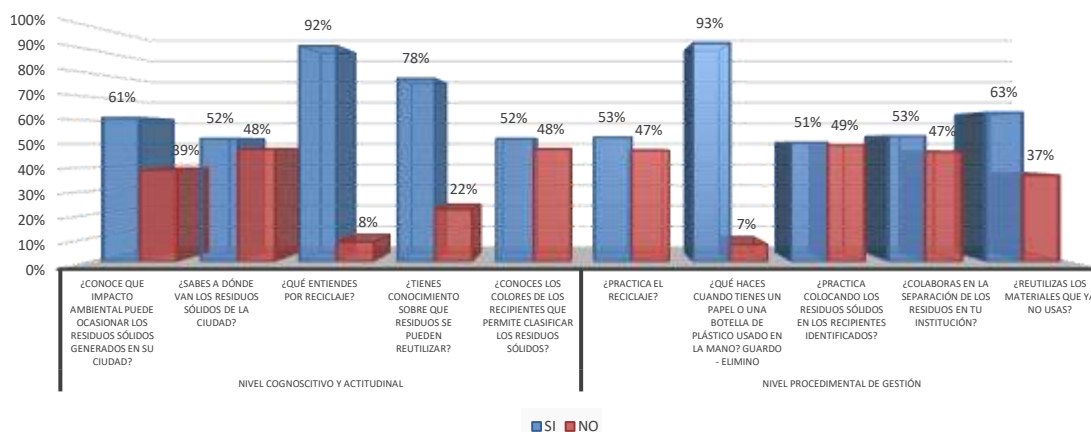


Figura 16. Resultado de encuesta: aspecto cognoscitivo y procedimental en estudiantes del nivel primaria de la I.E. N° 82538 Manuel María Álvarez – 2018

Elaboración: propia.

En un total de 180 encuestados del tercero a sexto grado del nivel primaria, tenemos en el nivel cognoscitivo que el 61% conoce el impacto negativo que ocasionan los residuos sólidos generados en la ciudad. El 52% conoce el destino final de estos residuos generados. El 92% entiende el término de reciclaje. El 78% tiene conocimiento sobre qué residuos se pueden reutilizar. El 52% conoce los colores de los recipientes que permite clasificar los residuos sólidos. En el nivel procedimental tenemos que el 53% practica el reciclaje. El 93% sabe como disponer un material reciclable. El 51% colocan los residuos sólidos en los recipientes debidamente identificados para clasificar los residuos. El 53% no colabora en la separación de los residuos dentro de la institución. El 63% reutiliza los materiales que ya no usan. De manera global se refleja que predomina respuestas positivas en el nivel cognoscitivo y nivel procedimental.

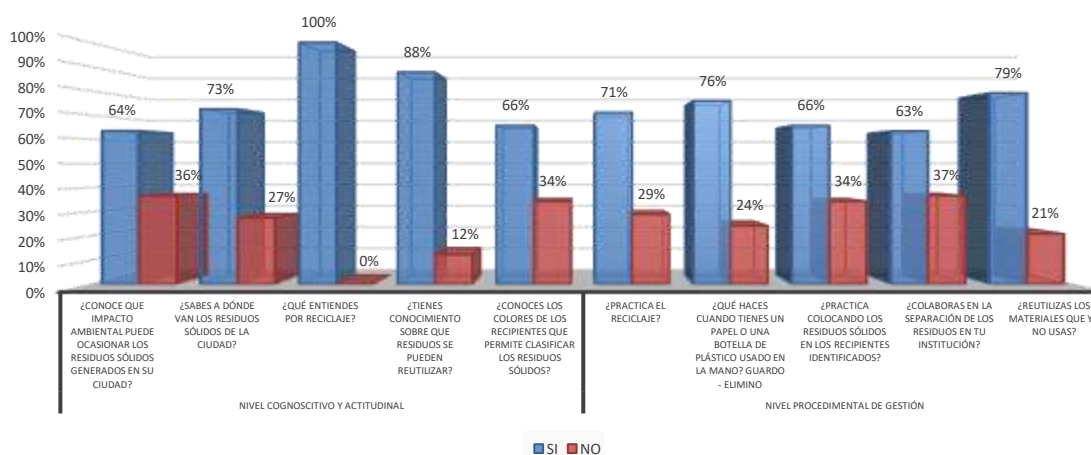


Figura 17. Resultado de encuesta: aspecto cognoscitivo y procedimental en estudiantes del nivel secundaria de la I.E. N° 82538 Manuel María Álvarez – 2018

Elaboración: propia.

En un total de 211 encuestados del primero al quinto grado del nivel secundaria, tenemos en el nivel cognoscitivo que el 64% conoce el impacto negativo que ocasionan los residuos sólidos generados en la ciudad. El 73% conoce el destino final de estos residuos generados. El 100% entiende el término de reciclaje. El 88% tiene conocimiento sobre qué residuos se pueden reutilizar. El 66% conoce los colores de los recipientes que permite clasificar los residuos sólidos. En el nivel procedimental tenemos que el 71% practica el reciclaje. El 76% sabe como disponer un material reciclable. El 66% colocan los residuos sólidos en los recipientes debidamente identificados para clasificar los residuos. El 63% colabora en la separación de los residuos dentro de la institución. El 79% reutiliza los materiales que ya no usan. De manera global se refleja que predomina respuestas positivas en el nivel cognoscitivo y nivel procedimental.

Existe altos porcentajes positivos en el aspecto cognoscitivo y procedimental del nivel primario y secundario, prevaleciendo algunas deficiencias de estos dos aspectos en el nivel primario, quedando demostrado que la falta de capacitación influye en el sistema de gestión del manejo de residuos sólidos por el cual es de importancia su implementación.

3.2. Plan de Capacitación

3.2.1. Descripción de causas raíces

CR1: falta plan de capacitación de manejo de residuos sólidos para los estudiantes.

CR3: falta de compromiso hacia la problemática ambiental.

CR5: no se usan envases retornables en el quiosco.

3.2.2. Diagnóstico de pérdidas

Se determinó que durante el año 2017 se generó un total de 360.98 kg de residuos orgánicos y 925.45 kg de residuos inorgánicos, tal como se muestra en la tabla 1, provenientes de las áreas internas de la institución educativa, los diferentes residuos sólidos de envases, empaques y embalajes de productos otorgados por el programa nacional de alimentación escolar Qali Warma y del quiosco escolar que brindan servicio de comercialización de productos alimentarios por parte de terceros.

Tabla 1.

Clasificación de residuos sólidos - 2017

DENOMINACIÓN Clasificación de Residuos Sólidos	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS (kg)			SUB TOTAL ANUAL
	I.E.	Qali Warma	Quiosco	
Residuos Orgánicos (kg)	30.30	214.79	115.89	360.98
Residuos Inorgánicos (kg)	128.63	375.69	421.13	925.45

Elaboración: propia.

Lor residuos orgánicos e inorgánicos que se generaron en la institución educativa en el año 2017 fue de 158.93 kg., siendo proveniente de las diferentes actividades de enseñanza que se realizan en las áreas internas como aulas de clase, administración, biblioteca, biohuertos, servicios higiénicos y otros; así mismo, hay generación de residuos sólidos por parte de los productos que brinda el servicio de alimentación escolar Qali Warma del cual fue de 590.48 kg. La institución cuenta con un pequeño quiosco que brida servicio de comercialización de productos alimenticios del cual tuvo una cantidad de 537.02 kg. de residuos sólidos, representando un total en el año 2017 de 1286.43 kg.

Teniendo la cantidad de residuos orgánicos e inorgánicos y el factor de emisión que es 5.13 kg CO₂/kg de R.S. se obtiene la cantidad total de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) del cual en el año 2017 fue de 6599.39 kg de CO₂, tal como se muestra en la tabla 2. Se determina el costo total de dicha emisión por el costo de tonelada de CO₂, el cual es \$ 6.5 dólares (tabla 29, anexos), obteniendo un costo total de S/. 143.27 soles.

Tabla 2.

Costo total de emisión de gases de efecto invernadero - 2017

TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS	TOTAL ANUAL (KG)	FACTOR DE EMISIÓN (kg CO ₂ /kg RS)	EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (KG)	COSTO POR TONELADA DE CO ₂ (DÓLAR AMERICANO)	COSTO TOTAL (S/.)
Orgánico e Inorgánico	1286.43	5.13	6599.39	\$ 6.5	143.27

Elaboración: propia.

De un total de 1286.43 kilogramos de residuos sólidos generados durante los meses de enero a diciembre, la institución educativa destina estos residuos al botadero abierto ocasionando alteración en los componentes físicos, químicos y de fertilidad del suelo, producto de esta descomposición se generan en el ambiente los gases de efectos invernaderos, principalmente el CO₂, representando un total de 6599.39 kgCO₂.

La institución educativa también genera otros sobre costos los cuales se muestran en la tabla 3.

Tabla 3.

Costo por compra de materiales para limpieza (marzo – diciembre 2017)

DESCRIPCIÓN	COSTO PROMEDIO POR MES (S/.)	MESES	COSTO TOTAL (S/.)
Compra de materiales para recolección de residuos sólidos, por exceso.	50.00	10	500.00

Elaboración: propia.

La acumulación de residuos en la I.E. genera sobre costos en el mes, esto se evidencia en la compra de guantes, mascarillas, y bolsas plásticas, las cuales son usadas en la recolección y limpieza del patio y ambientes de la institución. El sobre costo promedio por mes es de S/. 50.00 soles, y esto nos da un total de S/. 500.00 soles durante el periodo marzo – diciembre 2017.

3.2.3. Implementación del Plan de Capacitación

Se realizará la compra del material de escritorio para la implementación de guías o folletos (instructivo 2, anexos), así como el asesoramiento de un personal capacitador en tema de generación de impactos medioambientales, realizándose el control mediante la documentación (formato 4, 5, 6, 7, 8 y 9, anexos), teniendo un costo total de S/. 345.33 soles.

Tabla 4.

Costo total de materiales para la implementación del plan de capacitación - 2017

DESCRIPCIÓN	ANUAL				TOTAL ANUAL (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	DEPRECIACIÓN (S/.)		
Capacitador	Jornal	1	80.00	-	80.00	345.33
Tinta de impresión	Unidad	2	20.00	-	40.00	
Basurero recolector	Unidad	1	160.00	53.33	213.33	
Papel bom	Millar	0.50	24.00	-	12.00	

Elaboración: propia.

Se contará con un (01) personal capacitador para realizar dos sesiones de 4 horas semestrales para los niveles de primaria y secundaria; así mismo, se hará la adquisición de dos (02) tintas de impresión, medio millar de papel bond y un (01) basurero recolector de 250 L para transportar los residuos sólidos que se encuentren almacenados temporalmente en zonas no autorizadas. Se determina la depreciación de los materiales y/o equipos para determinar el costo total.

3.2.4. Beneficio

A continuación, se detallan los costos por pérdidas y mejoras en la implementación de herramienta de mejora, obteniéndose un beneficio económico para la institución educativa de S/. 297.94 soles.

Tabla 5.

Beneficio por implementación del plan de capacitación

CR	DESCRIPCIÓN	PÉRDIDAS ACTUALES	PÉRDIDAS MEJORADAS	BENEFICIO
CR1	Falta plan de capacitación de manejo de residuos sólidos para los estudiantes.			
CR3	Falta de compromiso hacia la problemática ambiental.	S/. 643.27	S/. 345.33	S/. 297.94
CR5	No se usan envases retornables en el quiosco.			

Elaboración: propia.

3.3. Documentación

3.3.1. Descripción de causas raíces

CR2: falta establecer manual de organización y funciones.

CR7: no existe procedimientos de gestión de manejo de residuos sólidos para la institución.

CR8: falta de procedimientos de reciclaje de residuos sólidos.

CR9: falta de indicadores para el nivel de contaminación de residuos sólidos.

3.3.2. Diagnóstico de pérdidas

En la tabla 6, nos muestra el total de pérdidas registradas al año, por mala gestión de residuos, la cual se origina por falta de capacitación. Después de haber realizado muestras de los residuos generados por la I.E. Manuel María Álvarez de Cascas, se evidencia la presencia de material reciclable, el cual por ser aprovechable posee un costo en el mercado. El precio de venta de cada uno de estos materiales y la totalidad de estos materiales nos daría un ingreso de S/. 199.90 soles por año, el cual en la actualidad es una pérdida debido a que no existe una buena gestión de residuos sólidos dentro de la institución educativa.

Tabla 6.

Total de pérdidas registradas por falta de capacitación

DENOMINACIÓN	TOTAL ANUAL	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO TOTAL (S/.)	COSTO SUB TOTAL (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
Clasificación de Residuos Sólidos Inorgánicos					
Basura común no aprovechable	262	Kg	0.00	0.00	199.90
Polietileno Tereftalato (PET)	124	Kg	1.00	123.72	
Polietileno de Alta Densidad (PEAD)	25	Kg	0.80	19.89	
Papel y cartón (kg)	75	Kg	0.30	22.51	
Vidrios (kg)	98	Kg	0.06	5.86	
Latas	58	Kg	0.45	26.30	
Madera	0	Kg	0.02	0.00	
Chatarra	3	Kg	0.50	1.63	

Fuente: Elaboración propia.

La institución educativa genera al año 124 kg de plástico PET, 25 kg de Polietileno de Alta Densidad (plástico duro), 75 kg de papel y cartón, 98 kg de vidrio, 58 kg de lata y 3 kg de Chatarra (alambres y restos mínimos de metal).

3.3.3. Implementación del Manual de Gestión de Residuos Sólidos y Manual de Organización y Funciones (MOF)

La implementación del Manual de Gestión de Residuos Sólidos (instructivo 1, anexos) y Manual de Organización y Funciones (MOF) para la institución educativa (formato 10 y 11, anexos), deberá ser redactada en un documento, en la cual se describirán las distintas funciones de los integrantes del CGAE (Comité de Gestión Ambiental Escolar); para ello, se deberá usar artículos de oficina tales como tinta de impresión, papel bond, fólderes y anillados con un costo total de S/. 58.00 soles, tal como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7.

Costo total por implementación de MOF

DESCRIPCIÓN	ANUAL			TOTAL ANUAL (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)		
Tinta de impresión	Unidad	2	20.00	40.00	58.00
Folders anillados	Unidad	2	3.00	6.00	
Papel bond	Millar	0.50	24.00	12.00	

Fuente: elaboración propia.

Se realizará la compra de dos (02) tintas de impresión, dos (02) folders anillados y medio millar de papel bond para la implementación del Manual de Organización y funciones (MOF).

3.3.4. Beneficio

Las pérdidas actuales por una mala gestión de residuos ascienden a S/. 199.90 soles al año; y, con la implementación de la documentación se logrará reducir esto en S/. 58.00 soles, lo que nos dará un costo beneficio de S/. 141.90 soles.

Tabla 8.

Costo Beneficio de la Implementación de la Documentación

CR	DESCRIPCIÓN	PÉRDIDAS ACTUALES	PÉRDIDAS MEJORADAS	BENEFICIO
CR2	Falta establecer manual de organización y funciones.			
CR7	No existe procedimientos de gestión de manejo de residuos sólidos para la institución.	S/. 199.90	S/. 58.00	S/. 141.90
CR8	Falta de procedimientos de reciclaje de residuos sólidos.			
CR9	Falta de indicadores para el nivel de contaminación de residuos sólidos.			

Elaboración: propia.

3.3. Layout

3.3.1. Descripción de causas raíces

CR10: no existe un lugar adecuado para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos.

CR11: falta implementar un lugar adecuado para compostaje.

3.3.2. Diagnóstico de pérdidas

El compost es un recurso muy usado en las labores agrícolas, de la cual la I.E. Manuel María Álvarez, posee biohuertos y no hace uso de la cantidad de residuos orgánicos que genera para transformarlo en fertilizante, teniendo una pérdida anual de S/. 43.30 soles, tal como se muestra en la tabla 9.

Tabla 9.

Costo pérdida por falta de generación de compost orgánico

DENOMINACIÓN Clasificación de Residuos Sólidos	TOTAL ANUAL DE RESIDUOS ORGÁNICOS (KG)	RELACIÓN: COMPOST-RESIDUO ORGÁNICO QUE SE GENERA	CANTIDAD TOTAL (KG)	COSTO POR SACO DE 50 KG (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
Compost	360.98	0.3 kg/1 kg	108.29	20.00	43.30

Elaboración: propia.

La cantidad de compost (alimentos no procesados ó mínimamente procesados) que se pueda generar a través de los residuos orgánicos de la institución; el costo por saco de compost de 50 kg es de S/. 20.00 soles; y, la cantidad anual de compost que puede generar la institución es de 108.29 kg, lo que hace un total de 2.16 sacos con un costo de S/. 43.30 soles.

Según DS 014 – 2017 MINAM, existen infracciones por incumplimiento de las normas sobre la gestión y manejo de los residuos sólidos, tal como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10.

Sanción por ausencia de almacén temporal de residuos sólidos

CÓDIGO	INFRACCIÓN	MONTO DE LA MULTA (UIT)	ESCALA	BASE LEGAL REFERENCIAL	COSTO POR MULTA (S/.)
07-0201	No contar con áreas, instalaciones y/o contenedores apropiados para el acopio y almacenamiento adecuado de residuos no municipales desde su generación.	0.1 – 1500 UIT	Grave	Artículo 30 y Literal b) del Artículo 55 del Decreto Legislativo N° 1278.	415.00

Elaboración: propia.

La multa por la ausencia de un almacén temporal de residuos sólidos en la I.E, puede ser de 0.1 a 1500 UIT, según el tamaño de la organización; pues para nuestro objeto de estudio y según la magnitud de la I.E. se considera la mínima sanción que es 0.1 UIT, lo que corresponde a una multa de S/. 415.00 soles.

3.3.3. Implementación del Layout

La tabla 11 nos muestra la cantidad de materiales que se necesita para la implementación de la poza de compostaje y el almacén temporal de residuos sólidos (figura 23 y 24, anexos), para ello se necesita lampas, triplay, calaminas y una puerta. El costo total de adquisición de estos materiales asciende a S/. 242.67 soles, el cual vendría a ser parte de la inversión.

Tabla 11.

Costo total para la implementación de layout

DESCRIPCIÓN	ANUAL			DEPRECIACIÓN (S/.)	COSTO SUB- TOTAL (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)			
Lampas	Unidad	1	20.00	6.67	26.67	242.67
Triplay	Unidad	2	20.00	4.00	48.00	
Calamina	Unidad	4	20.00	4.00	96.00	
Puerta	Unidad	2	30.00	6.00	72.00	

Elaboración: propia.

Se realizará la compra de una (01) lampas, dos (02) triplay, cuatro (04) calaminas y dos (02) puertas. Se determina la depreciación de los materiales y/o equipos para determinar el costo total.

3.3.4. Beneficio

El ahorro beneficio por la implementación del almacén temporal y el espacio para compostaje es de S/. 215.65 soles.

Tabla 12.

Costo Beneficio de la implementación de layout

CR	DESCRIPCIÓN	PÉRDIDAS ACTUALES	PÉRDIDAS MEJORADAS	BENEFICIO
CR10	Falta implementar un lugar adecuado para compostaje.	S/. 458.32	S/. 242.67	S/. 215.65
CR11	No existe un lugar adecuado para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos.			

Elaboración: propia.

3.4. Evaluación Económica

A continuación, se desarrolla el flujo de caja (inversión, egresos vs ingresos) proyectados a 10 años de la propuesta de implementación. Se considera que en el presente año se realiza la inversión y a partir del próximo año se perciben los ingresos y egresos que genera la propuesta.

Tabla 13.

Requerimientos para la elaboración del flujo de caja

INGRESOS POR LA PROPUESTA	BENEFICIOS
EGRESOS POR LA PROPUESTA	Costos operativos
	Depreciación
	Intereses
	Inversión inicial
COSTO DE OPORTUNIDAD	20%
HORIZONTE DE EVALUACIÓN	10 años

Elaboración: propia.

Tabla 14.

Estado de resultados y flujo de caja

Inversión	S/. 646.00
Costo de Oportunidad - COK	20%

Elaboración: propia.

Tabla 15.

Estado de resultados

ESTADO DE RESULTADOS											
ANUAL	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos (S/.)		655.49	662.09	668.67	675.35	682.11	688.93	695.82	702.78	709.80	716.90
Costos operativos (S/.)		80.00	82.00	84.05	86.15	88.31	90.51	92.78	95.09	97.47	99.91
Depreciación activos (S/.)		74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00
GAV (S/.)		102.00	8.20	8.41	8.62	8.83	9.05	9.28	9.51	9.75	9.99
Utilidad (S/.)		399.49	497.85	502.21	506.59	510.97	515.36	519.76	524.17	528.58	533.00

Elaboración: propia.

Tabla 16.

Flujo de caja

FLUJO DE CAJA											
ANUAL	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad después de impuestos (S/.)		399.49	497.85	502.21	506.59	510.97	515.36	519.76	524.17	528.58	533.00
Depreciación (S/.)		74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00
Inversión (S/.)	-646.00			180.00		180.00	180.00				180.00
	-646.00	473.49	571.85	396.21	580.59	404.97	409.36	593.76	598.17	602.58	427.00

Elaboración: propia.

Para poder determinar la rentabilidad de la propuesta, se ha realizado la evaluación a través de indicadores económicos: VAN, TIR, PRI y B/C. Se ha seleccionado una tasa de interés de 20% anual para los respectivos cálculos, determinando lo siguiente:

Tabla 17.

Estado de resultado y flujo de caja

ESTADO DE RESULTADO Y FUJO DE CAJA											
ANUAL	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo Neto de Efectivo (S/.)	-646.00	473.49	571.85	396.21	580.59	404.97	409.36	593.76	598.17	602.58	427.00

Elaboración: propia.

Tabla 18.

Indicadores económicos (VAN, TIR, PRI)

VAN	S/. 1,445.39
TIR	76.20%
PRI	3.1 años

Elaboración: propia.

Tabla 19.

Indicador económico B/C

INDICADORES ECONÓMICOS (B/C)											
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos (S/.)		655.49	662.05	668.67	675.35	682.11	688.93	695.82	702.78	709.80	716.90
Egresos (S/.)		182.00	90.20	92.46	94.77	97.14	99.56	102.05	104.60	107.22	109.90

VAN Ingresos	S/. 2,834.47
VAN Egresos	S/. 477.23

B/C	5.9
-----	-----

Elaboración: propia.

La tabla anterior nos muestra que el valor del B/C es de 5.9 lo que significa que la institución educativa N° 82538 Manuel María Álvarez de Cascas por cada sol invertido, obtendrá un beneficio de S/. 4.9 soles.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

- La contaminación ambiental puede lograr mejorar su nivel de variación porcentual por encima del 70%, implementando un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos.
- Se logra tener mayores resultados en realizar el diagnóstico situacional del manejo de residuo sólido, aplicando un test o prueba objetiva con tres indicadores que son conocimiento del medio ambiente, demostración de valores de responsabilidad para mejorar el medio ambiente y aplicación de la técnica de las 3 R'S (reducir, reutilizar y reciclar).
- Se logra disminuir la emisión de gases de efecto invernadero, implementando manuales de manejo integral de residuos sólidos como guías de base en la educación y la cultura ambiental.
- Se tiene un mejor análisis comparativo de los resultados empleando estrategias de evaluación como el grado de participación del estudiantado en campaña, comparación cualitativa de antes y después, cantidad de material reciclado y cantidad de materiales que se entregan al servicio municipal de recolección.
- Se tiene un valor actual neto (VAN) y una razón beneficio-costos (B/C) menores a otros estudios de propuestas de implementación de manejo de residuos sólidos porque nuestro ingreso es menor; y, una tasa de inversión de retorno (TIR) mayor porque nuestra inversión es menor.

4.2 Conclusiones

- Se logra disminuir la contaminación ambiental en un 72% anual al implementar un sistema de gestión de residuos sólidos en la institución educativa N° 82538 Manuel María Álvarez de Cascas.
- Se determinó un nivel de deficiencia cognoscitiva en educación ambiental de la población educativa con un promedio de 47% y el nivel procedimental de gestión ambiental con un promedio de 56%, incrementando esta deficiencia en los niveles cognoscitivo y procedimental a través de la capacitación con un promedio de 72% y 67% respectivamente.
- Se aprovecha un 72% de residuos sólidos generados en la institución educativa a través de los procedimientos de clasificación, recolección y almacenamiento temporal en la institución educativa N° 82538 Manuel María Álvarez de Cascas.
- Se logra disminuir la emisión de gases de efecto invernadero en 4728.50 kg CO₂ al implementar un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos en la institución educativa N° 82538 de Cascas.
- La propuesta de implementación de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos es factible y rentable para la institución educativa N° 82538 Manuel María Álvarez de Cascas, obteniendo un valor actual neto (VAN) de S/. 1,445.39; una tasa interna de retorno (TIR) de 76.20% y una razón beneficio-costos (B/C) de 5.9.

REFERENCIAS

- Angulo C. y Ramírez M. (2015). Aplicación de la técnica de reducir reciclar y reutilizar (3r's), para mejorar la práctica de los valores de responsabilidad del medio ambiente en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la institución educativa particular "Jesús de Belén" de la ciudad de Trujillo 2014. (Tesis de grado, Universidad Privada Antenor Orrego). Recuperado de http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/1128/1/ANGULO_CESAR_RESPONSABILIDAD_MEDIO_AMBIENTE.pdf
- Arias, F.G. (1999). El Proyecto de Investigación: Guía para su elaboración. (3ª edición), Caracas-Venezuela. Editorial Episteme.
- Arnau, J. (1995). Metodología de la investigación en psicología. En M. T. Anguera, J. Arnau, M. Ato, R. Martínez, J. Pascual, J., y G. Vallejo, G. (Eds.), Métodos de investigación en Psicología (Cap. 1). Madrid: Síntesis. Pps. 45-66
- Banco Interamericano de Desarrollo. (s.f.). Situación de la gestión de RESIDUOS SÓLIDOS en América Latina y el Caribe. Recuperado de https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7177/Situacion_de_la_gestion_de_residuos_solidos_en_America_Latina_y_el_Caribe.pdf?sequence=1
- Balestrini, M. (1997). Como realizar un Proyecto de Investigación. Consultores Asociados. Caracas, Venezuela.
- Bisquerra, R. (1990). Orientación psicopedagógica para la prevención y el desarrollo. Barcelona: Boixareu.
- Brito C. y Giraldo A. (2016). Estrategias educativo-ambientales para el manejo integral de residuos sólidos en instituciones educativas. caso de estudio colegio maría dolorosa municipio de Pereira. (Tesis de grado, Universidad Tecnológica de Pereira). Recuperado de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/6846/3637285B862.pdf?sequence=1>
- Cárdenas, P., Dextre, T., García, V., y Santivañez, L. (2008). Escuelas limpias, proyecto de gestión ambiental. 134.
- Castrillón O. y Puerta S. (2002) Impacto del manejo integral de los residuos sólidos en la Corporación Universitaria Lasallista. (REVISTA LASALLISTA DE INVESTIGACIÓN - VOL. 1 No. 1, Pps 15-21). Recuperado de <https://docplayer.es/15344503-Impacto-del-manejo-integral-de-los-residuos-solidos-en-la-corporacion-universitaria-lasallista.html>

- Castro, M. (2015). Política y gestión ambiental regional. Recuperado de <http://www.minam.gob.pe/politicas/wp-content/uploads/sites/17/2015/03/Gesti%C3%B3n-ambiental-Regional-MINAM-Mariano-Castro-marzo-2015.pdf>
- Chávez J. y León L. (2017). Propuesta de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos para la Institución Educativa N° 11009 "Virgen de la Medalla Milagrosa"- José Leonardo Ortiz, 2016. (Tesis de grado, Universidad De Lambayeque). Recuperado de <http://repositorio.udl.edu.pe/bitstream/UDL/99/1/TESIS%20Julisa%20Chavez%20Julca%20y%20Lilian%20Le%C3%B3n%20Tenorio.pdf>
- Chiariello M. (2009). Elaboración e implementación de un plan de gestión integral de residuos sólidos en la universidad De Las Américas. (Tesis de grado, Universidad De Las Américas). Recuperado de <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/2244/1/UDLA-EC-TIAM-2009-01.pdf>
- Del Val A. (1998). El Tratamiento de los Desechos Sólidos Urbanos. Ministerio de Fomento de España.
- Ecology Yasjomi E.I.R.L. (2016). Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales del área urbana del distrito Trujillo-Mayo. Pps. 55-78.
- Espinoza D. (2017). Estudio de un plan de manejo de residuo sólido para el programa nacional de alimentación escolar Qali Warma modalidad productos en las instituciones educativas de la unidad territorial Ancash 2. (Tesis de maestría, Universidad Nacional Del Santa). Recuperado de <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/2912/46295.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Estadística de la Calidad Educativa (ESCALE) (2017). Presentación del proceso censal 2017 – La Libertad. (Ministerio de Educación). Recuperado de http://escale.minedu.gob.pe/c/document_library/get_file?uuid=934a6ada-05ae-4afb-a0f5-292a36bc16bf&groupId=10156
- García B. y Quintanal J. (2005). Método de Investigación y Diagnóstico en la Educación. (MIDE. CES Don Bosco. Bloque IV: Diseños de Investigación I, Pps. 1-4). Recuperado de http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Maestria/MTE/seminario_de_tesis/Unidad%203/Lect_Diseño_d_Invest.pdf
- Hernández R., Fernández C. y Baptista P. (2010). Metodología de la investigación. McGraw-Hill. México. 2010. 5ª Edición. ISBN: 978-607-15-0291-9.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2015). Anuario estadístico ambiental 2015. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1140/cap05.pdf

- Mejía P. y Patarón I. (2014). Propuesta de un plan integral para el manejo de los residuos sólidos. (Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3748/1/236T0117%20UDCTFC.pdf>
- Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social. (2017). Listado de instituciones educativas Qali Warma. Recuperado de <ftp://ftpqw.qw.gob.pe/7PC/Documentos/A1LALIBERTAD5PRC1.pdf>
- Monge G. (1997). Bolsa de Residuos: Alternativa de solución a los residuos industriales. Revista "Panorama Ambiental". Ecología y Desarrollo. Editorial GHISS JAA. Lima, Perú. N° 4. Pps 9-11.
- Norma Técnica Peruana (NTP 900.058:2005). Gestión Ambiental: Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos. Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales – INDECOPI, 1ª Edición. Lima, Perú. Pps 12. Recuperado de <http://www.snp.org.pe/media/nada/Residuos-solidos/NTP-900.058.2005.pdf>
- Oficina Catalana del Canvi climàtic. (2011). Guía práctica para el cálculo de emisiones de gases de efectos invernaderos. Recuperado de <http://www.caib.es/sacmicrofront/archivopub.do?ctrl=MCRST234ZI97531&id=97531>
- OPS/OMS. (1991). Residuos Sólidos Municipales. Guía para el diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales. Programa de Salud Ambiental. Serie Técnica N° 28. Madrid, España. Pps 17-27.
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). (2007). "Guía para la Gestión Integral de los Desechos Sólidos Urbanos." En: http://193.138.105.50/filestorage/download/?file_id=72852, 2008.
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN). (2013). "Plan integral de manejo de residuos sólidos en Osinergmin 2014". Recuperado de http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Programa-de-Ecoeficiencia/2016/Plan-manejo-residuos-solidos-2016.pdf
- Reyes W. (2010). Elaboración de Gestión Integral de Residuos Sólidos para una Empresa Petrolera. (Monografía de grado, Universidad Industrial de Santander). Recuperado de <https://docplayer.es/16998120-Elaboracion-del-plan-de-gestion-integral-de-residuos-solidos-para-una-empresa-petrolera-wilson-andres-reyes-alvarez.html>
- Schneider, H; Samaniego, J.L. (2010). La huella del carbono en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios. Documento proyecto. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago, CH. 43 p.

Tamayo, M. (1999). El Proceso de la Investigación Científica. México: Editorial Limusa.

Zorilla A. (1993). "Introducción a la metodología de la investigación". México, Aguilar León y Cal, Editores,
11ª Edición.

ANEXOS

Tabla 20.

Matriz de aspecto e impacto ambientales

MATRIZ DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES													CÓDIGO	ASF16		
													VERSIÓN	0		
LUGAR DE APLICACIÓN: Institución Educativa N° 82538 Manuel María Álvarez - Cascas															Aprobado: 27/07/2016	
OBJETIVO DE LA MATRIZ			Dar cumplimiento al requisito 6.1.2 Aspectos Ambientales de la Norma Internacional ISO 14001:2015													
ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES			Aplica a todos los procesos de la empresa.													
PROCESO AL QUE APLICA	ACTIVIDAD	CONTINUIDAD DE LA ACTIVIDAD		ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL						TIENE ASOCIADO UN REQUISITO LEGAL	CONTROL OPERACIONAL	VALORACIÓN DEL CONTROL Y SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL		SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO
		R	NR			TIPO DE IMPACTO	FRECUENCIA	SEVERIDAD	ALCANCE	TOTAL CRITERIO IMPACTO AMBIENTAL	VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL			VALORACIÓN DEL CONTROL	IMPACTO VS. CONTROL	
TODOS LOS PROCESOS ADOPTADOS MEDIANTE LA RESOLUCIÓN	Uso de los baños	x		Consumo de Agua	Agotamiento de los Recursos Naturales	-	3	2	2	2.2	MEDIO	Si	Baterías sanitarias ahorradoras	2	4.4	MODERADO
		x		Consumo de Materiales	Agotamiento de los Recursos Naturales	-	3	2	1	1.9	BAJO	Si	Inventario	2	3.8	MODERADO
		x		Consumo de Energía Eléctrica	Agotamiento de los Recursos Naturales	-	3	2	2	2.2	MEDIO	Si	Campaña de ahorro de energía	2	4.4	MODERADO
		x		Generación de residuos no aprovechables	Sobrepresión del Relleno Sanitario	-	3	2	2	2.2	MEDIO	Si	No hay control	3	6.6	SIGNIFICATIVO
		x		Generación de Vertimientos Domésticos con Descargas en el Alcantarillado	Contaminación Recurso Agua	-	3	2	2	2.2	MEDIO	Si	No hay control	3	6.6	SIGNIFICATIVO
	Consumo de Alimentos del Programa Qali Warma en las instalaciones de la institución educativa	x		Consumo de Agua	Agotamiento de los Recursos Naturales	-	3	2	2	2.2	MEDIO	Si	No hay control	2	4.4	MODERADO
		x		Disposición de Residuos	Contaminación del Recurso Suelo	-	3	2	2	2.2	MEDIO	Si	Uso de tachos identificados	3	6.6	SIGNIFICATIVO
		x		Generación de residuos aprovechables (papel, cartón, plástico, metal, vidrio, orgánico)	Sobrepresión del Relleno Sanitario	-	3	2	1	1.9	BAJO	Si	Uso la taza	1	1.9	ACEPTABLE
GESTIÓN DE RECURSO FÍSICO	Manejo de Archivos, Uso continuo de impresoras, equipos de comunicación y en general equipo electrónico en áreas administrativas	x		Consumo de Materiales	Agotamiento de los Recursos Naturales	-	2	2	1	1.7	BAJO	Si	Sensibilización	3	5.1	MODERADO
		x		Consumo de Energía Eléctrica	Agotamiento de los Recursos Naturales	-	3	1	2	1.7	BAJO	Si	No hay control	3	5.1	MODERADO
		x		Disposición de Residuos	Contaminación del Recurso Suelo	-	3	2	2	2.2	MEDIO	Si	Reciclaje de papel y cartón	1	2.2	ACEPTABLE
		x		Generación de residuos aprovechables (papel, cartón, plástico, orgánico)	Sobrepresión del Relleno Sanitario	-	3	2	2	2.2	MEDIO	Si	Reciclaje papel	2	4.4	MODERADO
			x	Generación de residuos peligrosos de tipo administrativo (computadores, tabletas, teléfonos, aparatos electrónicos)	Contaminación del Recurso Suelo	-	1	3	2	2.3	MEDIO	Si	No hay control	2	4.6	MODERADO
	Actividades de Limpieza de las instalaciones de las aulas, biblioteca y áreas verdes	x		Consumo de materiales	Agotamiento de los Recursos Naturales	-	1	2	2	1.8	BAJO	Si	Sensibilización con listas del aso	1	1.8	ACEPTABLE
		x		Consumo de Energía Eléctrica	Agotamiento de los Recursos Naturales	-	2	2	2	2	BAJO	Si	No hay control	1	2	ACEPTABLE
		x		Disposición de Residuos	Contaminación del Recurso Suelo	-	2	1	2	1.5	BAJO	Si	No hay control	3	4.5	MODERADO
		x		Generación de residuos no aprovechables	Sobrepresión del Relleno Sanitario	-	3	2	2	2.2	MEDIO	Si	Sensibilización con listas del aso	3	6.6	SIGNIFICATIVO
		x		Generación de residuo aprovechable (papel, plástico, cartón, metal, vidrio, material orgánico)	Sobrepresión del Relleno Sanitario	-	3	1	2	1.7	BAJO	Si	Sensibilización con listas del aso	3	5.1	MODERADO
	Actividad de cultivo de plantas en biohuertos	x		Consumo de Agua	Agotamiento de los Recursos Naturales	-	3	2	2	2.2	MEDIO	Si	Riego tecnificado	2	4.4	MODERADO
			x	Generación de residuos peligrosos de sustancias químicas (residuos de remedios de plantas)	Contaminación de Recurso Suelo y recurso agua	-	2	3	2	2.5	ALTO	Si	Documento "Políticas de Almacenamiento y conservación de los productos químicos en el área de publicaciones"	2	5	MODERADO
		x		generación de residuos orgánicos (deshecho de plantas)	Sobrepresión del Relleno Sanitario	-	3	1	2	1.7	BAJO	Si	Sensibilización con listas del aso	3	5.1	MODERADO
	Uso del Quisco	x		Consumo de Energía Eléctrica	Agotamiento de los Recursos Naturales	-	2	2	2	2	BAJO	Si	Aprovechamiento luz solar	2	4	MODERADO
		x		Generación de residuos no aprovechables (empaques con restos de comida, recipientes de icopor, cartón y papel contaminado, envases y objetos metálicos contaminados, plástico contaminado)	Sobrepresión del Relleno Sanitario	-	3	3	2	2.7	ALTO	Si	No hay control	3	8.1	SIGNIFICATIVO
		x		Generación de residuos aprovechables (papel, cartón, plástico, metal, vidrio, orgánicos)	Sobrepresión del Relleno Sanitario	-	3	2	2	2.2	MEDIO	Si	No hay control	3	6.6	SIGNIFICATIVO

Elaboración: propia.

Tabla 21.

Encuesta de matriz de priorización

CR	DESCRIPCIÓN DE LA CAUSA RAÍZ	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	FREC. RELATIVA ACUMULADA	80-20
CR1	Falta plan de capacitación de manejo de residuos sólidos para los estudiantes.	48	10%	10%	80%
CR10	No existe un lugar adecuado para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos.	48	10%	19%	80%
CR7	No existe procedimientos de gestión de manejo de residuos sólidos para la institución.	47	9%	29%	80%
CR3	Falta de compromiso hacia la problemática ambiental.	47	9%	38%	80%
CR9	Falta de indicadores para el nivel de contaminación de residuos sólidos.	46	9%	47%	80%
CR2	Falta establecer manual de organización y funciones.	46	9%	56%	80%
CR5	No se usan envases retornables en el quiosco.	45	9%	65%	80%
CR8	Falta de procedimientos de reciclaje de residuos sólidos.	44	9%	74%	80%
CR11	Falta implementar un lugar adecuado para compostaje.	44	9%	83%	80%
CR6	No hay control de consumo de papel bond.	43	9%	92%	80%
CR4	No hay política de recojo de empaques por parte del proveedor.	42	8%	100%	80%

Elaboración: propia.

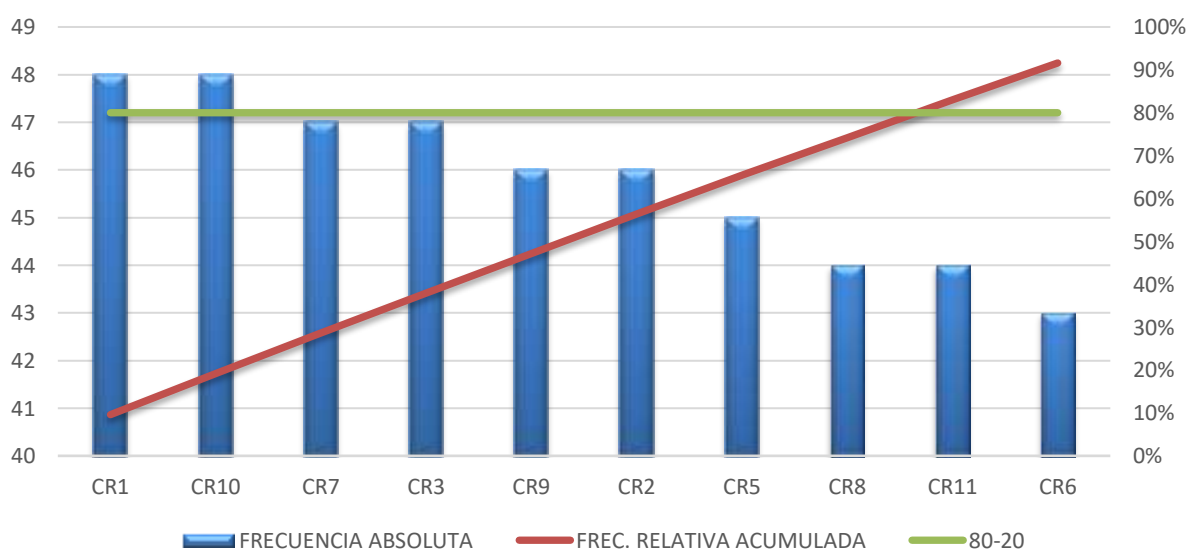


Figura 18. Gráfico de Pareto para las causas de contaminación

Elaboración: propia.

Tabla 22.

Muestreo de residuos sólidos inorgánicos tomados entre los días lunes y viernes en la I.E.

Manuel María Álvarez

DESCRIPCIÓN		ORIGEN					
Día	RS Generados al Día (Kg)	Quiosco (Kg)	Quiosco (%)	Qali Warma (Kg)	Qali Warma (%)	Institución Educativa (Kg)	Institución Educativa (%)
Lunes	5.814	2.7	46.44%	2.75	47.30%	0.364	6.26%
Martes	6.164	2.87	46.56%	1.48	24.01%	1.814	29.43%
Miércoles	6.689	2.96	44.25%	3.1	46.34%	0.629	9.40%
Jueves	6.375	2.97	46.59%	2.78	43.61%	0.625	9.80%
Viernes	6.089	2.66	43.69%	2.54	41.71%	0.889	14.60%
PROMEDIO GENERACIÓN		2.832	45.51%	2.53	40.60%	0.8642	13.90%

Elaboración: propia.

Tabla 23.

Muestreo de residuos sólidos orgánicos tomados entre los días lunes y viernes en la I.E. Manuel

María Álvarez

DESCRIPCIÓN		ORIGEN					
Día	RS Generados al Día (Kg)	Quiosco (Kg)	Quiosco (%)	Qali Warma (Kg)	Qali Warma (%)	Institución Educativa (Kg)	Institución Educativa (%)
Lunes	2.23	0.9	40.36%	1.2	53.81%	0.13	5.83%
Martes	2.78	0.92	33.09%	1.6	57.55%	0.26	9.35%
Miércoles	2.83	0.87	30.74%	1.5	53.00%	0.46	16.25%
Jueves	2.66	0.6	22.56%	1.78	66.92%	0.28	10.53%
Viernes	3.02	1.02	33.77%	2	66.23%	0	0.00%
PROMEDIO GENERACIÓN		0.862	32.11%	1.616	59.50%	0.226	8.39%

Elaboración: propia.

Tabla 24.

Porcentaje de generación de residuos sólidos por origen

DESCRIPCIÓN	RS - ORGÁNICO	RS - INORGÁNICO
Qali Warma	59.50%	40.60%
Quiosco	32.11%	45.51%
Institución Educativa	8.39%	13.90%
TOTAL	100.00%	100.00%

Elaboración: propia.

Tabla 25.

Total de residuos sólidos generados por año de 2015 a 2017

TOTAL POBLACIÓN ALUMNOS	602	590	567
RESIDUOS	Año 2015	Año 2016	Año 2017
RESIDUOS ORGANICOS (Kg)	298.6	340.64	360.98
Qali Warma	177.67	202.69	214.79
Quiosco	95.87	109.36	115.89
Institución Educativa	25.06	28.59	30.30
RESIDUOS INORGANICOS (Kg)	797.9	884.65	925.45
Qali Warma	323.91	359.13	375.69
Quiosco	363.09	402.56	421.13
Institución Educativa	110.90	122.96	128.63
TOTAL RESIDUOS (Kg)	1096.5	1225.29	1286.43
FACTOR (Kg CO₂/KG RS)	5.13	5.13	5.13
TOTAL DE GASES DE EMISIÓN DE EFECTO INVERNADERO (Kg CO₂)	5625.045	6285.7377	6599.3859

Nota: Recuperado de PNAE Qali Warma, Municipalidad Provincial Gran Chimú; elaboración: propia.

Tabla 26.

Clasificación de residuos sólidos en la I.E. Manuel María Álvarez

RESIDUO INORGÁNICO	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	SUB TOTAL	% DE APOORTE
Residuos Inorgánicos							
Basura Común	2.07	2.85	2.99	2.89	1.86	12.66	40.65%
Plástico PET	0.90	1.50	1.05	1.80	0.72	5.97	19.18%
Plástico Duro	0.34	0.15	0.09	0.06	0.56	1.20	3.85%
Cartón y Papel	0.54	0.67	0.86	0.45	1.10	3.62	11.63%
Vidrio	1.00	0.98	0.76	1.1	0.87	4.71	15.13%
Lata	0.94	0.00	0.94	0.00	0.94	2.82	9.06%
Madera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Metales	0.02	0.015	0.00	0.08	0.042	0.16	0.50%
Residuos Orgánicos							
Cáscara de fruta y residuos de biohuerto	2.23	2.78	2.83	2.66	3.02	13.52	30.28%
TOTAL	8.04	8.95	9.52	9.04	9.11	44.66	100.00%

Elaboración: propia.

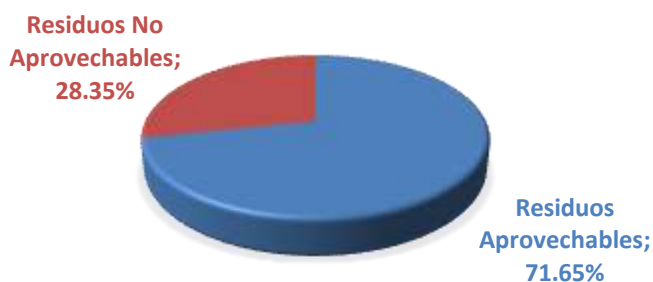


Figura 19. Residuos sólidos aprovechables y no aprovechables

Elaboración: propia.

Tabla 27.

Precios actuales de residuos sólidos reciclables - octubre 2018

MATERIAL RECICLABLE	PRECIOS POR Kg (S/.)
Plástico PET	1.00
Plástico Duro (Alta Densidad)	0.80
Cartón y Papel	0.30
Vidrio	0.06
Lata	0.45
Madera	0.02
Metales (Chatarra)	0.50

Nota: Recuperado de Inversiones y Recicladora del Norte S.A.C.; elaboración: propia.

Tabla 28.

Valor de gases de efecto invernadero

COMPUESTO QUÍMICO	NOMBRE DEL COMPUESTO QUÍMICO	CRÉDITOS ^(*)
CO ₂	Dióxido de carbono	1
CH ₄	Metano	21
N ₂ O	Óxido nitroso	310
HFCs	Hidrofluorcarbonetos	140 a 11700
PFCs	Perfluorcarbonetos	6500 a 9200
SF ₆	Hexafluoreto de enxofre	23900

^(*) Equivale por 1 tonelada del compuesto químico (gas de efecto invernadero).

*Nota: Recuperado de <http://www.carboncredit2012.com/site/index.php/creditos-de-carbono>;
elaboración: propia.*

Tabla 29.

Valor a negociar por tonelada y hectárea de gases de efecto invernadero

MONEDA	MÓNTO POR TONELADA	MONTO POR HECTÁREA
Dólar estadounidense	\$ 6.50	\$ 1,300.00
Libra esterlina	£ 4.20	£ 840.00
Euro	€ 5.20	€ 1,040.00

*Nota: Recuperado de <http://www.carboncredit2012.com/site/index.php/creditos-de-carbono>;
elaboración: propia.*

Tabla 30.

Análisis de costos actuales y mejorados por cada herramienta de mejora

CR	DESCRIPCION DE LA CAUSA RAIZ	INDICADOR	VALOR ACTUAL	PÉRDIDA	VALOR META	BENEFICIO	HERRAMIENTA DE MEJORA	INVERSIÓN DE HM
CR1	Falta plan de capacitación de manejo de residuos sólidos para los estudiantes.	Porcentaje de cursos dictados en manejo de residuos sólidos.	0%		100%			
CR3	Falta de compromiso hacia la problemática ambiental.	Porcentaje de personal sensibilizado	0%	S/.643.27	100%	S/.297.94	PLAN DE CAPACITACIÓN	S/.345.33
CR5	No se usan envases retornables en el quiosco.	Porcentaje de envases retornables utilizados.	0%		100%			
CR2	Falta establecer manual de organización y funciones.	Porcentaje de funciones cumplidas del manual de organización y funciones.	0%		100%			
CR7	No existe procedimientos de gestión de manejo de residuos sólidos para la institución.	Porcentaje de actividades de gestión de manejo integral de residuos sólidos para la institución educativa.	0%	S/.199.90	100%	S/.141.90	DOCUMENTACIÓN	S/.58.00
CR8	Falta de procedimientos de reciclaje de residuos sólidos.	Porcentaje de guías implementadas de reutilización de residuos sólidos.	0%		100%			
CR9	Falta de indicadores para el nivel de contaminación de residuos sólidos.	Cantidad de emisión de gases de efecto invernadero (co2).	0%		100%			
CR11	Falta implementar un lugar adecuado para compostaje.	Porcentaje de avance para la implementación de la zona de compostaje.	0%		100%			
CR10	No existe un lugar adecuado para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos.	Porcentaje de áreas adecuadas de la institución para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos.	0%	S/.458.32	100%	S/.215.65	LAYOUT	S/.242.67
				S/.1,301.49		S/.655.49		S/.646.00

Elaboración: propia.

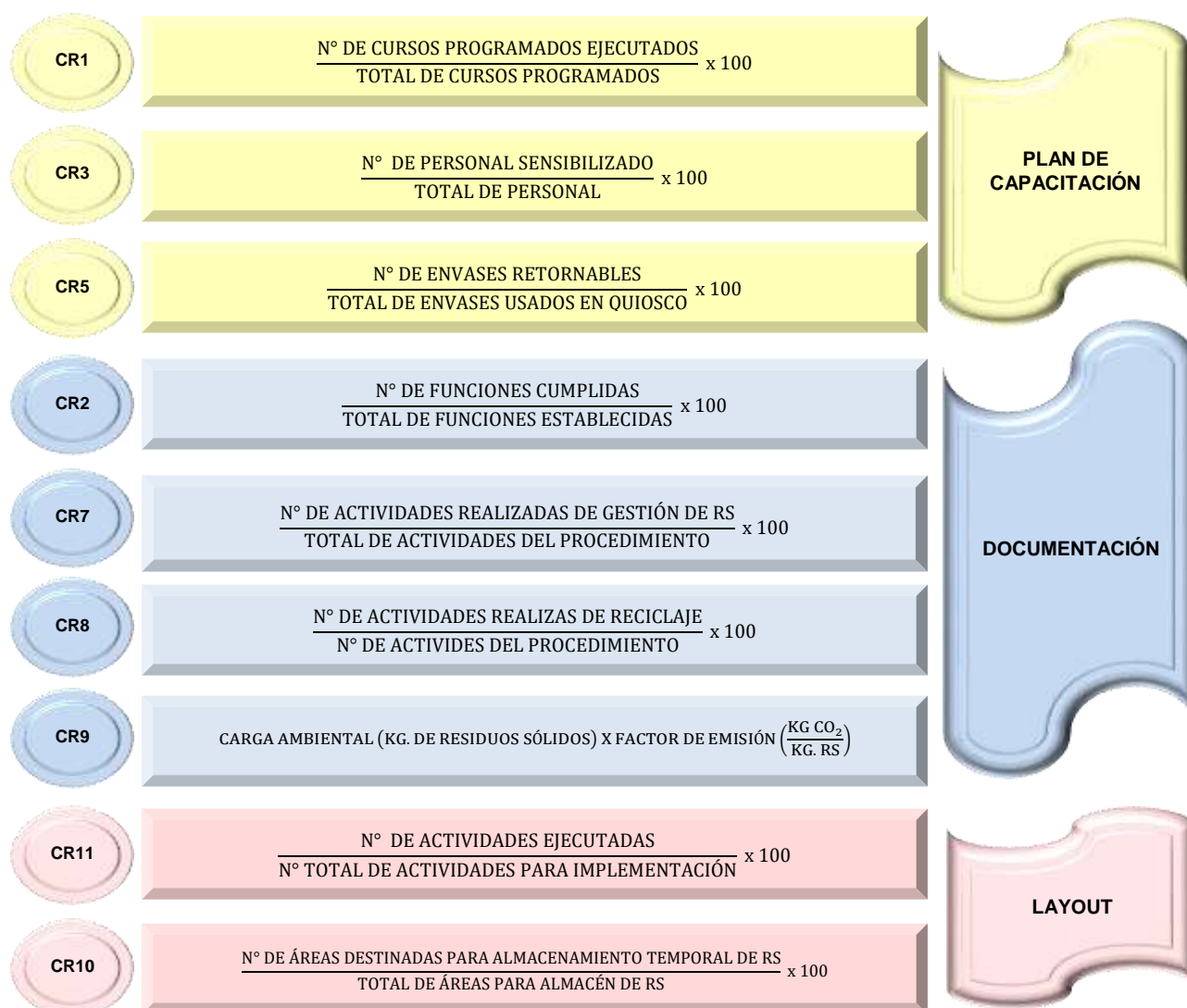


Figura 20. Fórmulas de los indicadores de las causas raíces

Elaboración: propia.



Formato 1.

Encuesta de sensibilización medio ambiental: gestión de residuos sólidos – nivel primaria

Instrucciones: Marque con un aspa (X) los siguientes enunciados y responda según su propio criterio.

Nivel Cognoscitivo Y Actitudinal  = Si  = No



1. ¿Conoce qué consecuencias puede traer la acumulación de basura en su ciudad?

 → ¿Qué Consecuencias genera? _____




2. ¿Sabes en donde arrojan la basura que se genera en tu centro educativo?

 → ¿Dónde la arrojan? _____


3. ¿Qué es por reciclaje?

-  a. Aprovechar
 b. Reutilizar
c. Convertir
d. No sabe

4. ¿Tienes conocimiento sobre que material que ya no usas se puede reutilizar?

 → ¿Qué materiales? _____


5. ¿Conoces los colores de los recipientes que permite clasificar la basura?






Si la respuesta es  relacione mediante flechas:

- Metal
- Papel y Cartón
- Orgánico
- Plástico



Nivel Procedimental De Gestión  = Si  = No

6. ¿Practica el reciclaje?

 → ¿Cómo Reciclas? _____


7. ¿Qué haces cuando tienes un papel o una botella de plástico usado en la mano?

- a. Lo guardo
b. Lo arrojo a la basura



8. ¿Practica colocando los residuos sólidos en los recipientes identificados?






Si la respuesta es  en qué color de recipiente irían los plásticos:



9. ¿Colaboras en la separación de los residuos en tu institución?

 → ¿Qué residuos son los que separas? _____


10. ¿Reutilizas los materiales que ya no usas?

 → ¿Qué materiales reutilizas? _____


Formato 2.

Encuesta de sensibilización medio ambiental: gestión de residuos sólidos – nivel secundaria

Instrucciones: Marque con un aspa (X) los siguientes enunciados y responda según su propio criterio.

Nivel Cognoscitivo Y Actitudinal

1. ¿Conoce que impacto ambiental puede ocasionar los residuos sólidos generados en tu centro educativo?
 - a. Sí ¿Que impactos?
 - b. No
2. ¿Sabes a dónde van los residuos sólidos de tu centro educativo?
 - a. Si ¿A Dónde?
 - b. No
3. ¿Qué entiendes por reciclaje?
 - a. Reutilizar
 - b. Separar
 - c. Convertir
 - d. No sabe
4. ¿Tienes conocimiento sobre que residuo se puede reutilizar?
 - a. Sí ¿Que Residuos?:
 - b. No
5. ¿Conoces los colores de los recipientes que permite clasificar los residuos sólidos?
 - a. Si
 - b. No

Si la respuesta es Sí, relacione mediante flechas:

• Metal	• Blanco
• Papel y Cartón	• Azul
• Orgánico	• Amarillo
• Plástico	• Marrón


Nivel Procedimental De Gestión

6. ¿Practica el reciclaje?
 - a. Si ¿De qué manera?
 - b. No
7. ¿Qué haces cuando tienes un papel o una botella de plástico usado en la mano?
 - a. Lo Reutilizo ¿Cómo?
 - b. Lo Elimino
8. ¿Practica colocando los residuos sólidos en los recipientes identificados?
 - a. Si
 - b. No

Si la respuesta es Si, en que color de recipiente irían los plásticos:
9. ¿Colaboras en la separación de los residuos en tu institución?
 - a. Sí Que residuos separas:
 - b. No
10. ¿Reutilizas los materiales que ya no usas?
 - a. Sí Que materiales:
 - b. No


Formato 3.

Encuesta de matriz de priorización

	I.E. N° 82538 Manuel María Álvarez - Cascas											
Problema: Alta Generación de Residuos Sólidos												
Nombre: _____			Cargo: _____									
Marque con una "X" según su criterio de significancia de causa en el Problema.												
<table border="1"> <tr> <th>Valorización</th> <th>Puntaje</th> </tr> <tr> <td>Alto</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Bajo</td> <td>1</td> </tr> </table>			Valorización	Puntaje	Alto	3	Regular	2	Bajo	1		
Valorización	Puntaje											
Alto	3											
Regular	2											
Bajo	1											
EN LA SIGUIENTE CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE AFECTE AL MEDIO AMBIENTE												
		Calificación										
Causa	Descripción	Alto	Regular	Bajo								
CR ₁	FALTA PLAN DE CAPACITACIÓN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LOS ESTUDIANTES.											
CR ₂	FALTA ESTABLECER MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES.											
CR ₃	FALTA DE COMPROMISO HACIA LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL.											
CR ₄	NO HAY POLÍTICA DE RECOJO DE EMPAQUES POR PARTE DEL PROVEEDOR.											
CR ₅	NO SE USAN ENVASES RETORNABLES EN EL QUIOSCO.											
CR ₆	NO HAY CONTROL DE CONSUMO DE PAPEL BOND.											
CR ₇	NO EXISTE PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA INSTITUCIÓN											
CR ₈	FALTA DE PROCEDIMIENTOS DE RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS.											
CR ₉	FALTA DE INDICADORES PARA EL NIVEL DE CONTAMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.											
CR ₁₀	NO EXISTE UN LUGAR ADECUADO PARA EL ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.											
CR ₁₁	FALTA IMPLEMENTAR UN LUGAR ADECUADO PARA COMPOSTAJE.											


Formato 4.

Diagnóstico de necesidades de capacitación externa

	FORMATO DE DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN EXTERNA							CÓDIGO		
Dirección/Sub-dirección			Área o Lugar			Fecha de reunión				
Institución Educativa N° 82538, Manuel María Álvarez			Institución Educativa			27/08/2018				
N°	Tema/Curso	Objetivo	N° Participante	Nivel	Sección	Institución de Capacitador	Mes Propuesto	Costo Individual (S/.)	Monto Viáticos (S/.)	Total (S/.)
1	IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS A RESIDUOS SÓLIDOS	DAR A CONOCER LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y SENSIBILIZAR	293	PRIMARIA	1° - 6°	Egresado Universidad Privada del Norte	6 y 7 de Setiembre	60.00	20.00	80.00
			269	SECUNDARIA	1° - 5°					
2	CAPACITACION EN GESTION DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DIRIGIDA AL CGAE	CAPACITAR AL COMITÉ DE GESTION AMBIENTAL ESCOLAR, EN GESTION INTEGRAL DE MANEJO DE R.S.	10	DOCENTES Y ALUMNOS	CGAE	Egresado Universidad Privada del Norte	17 de octubre	60.00	20.00	80.00
APROBACIONES										
V°B DIRECTOR/SUB-DIRECTOR					V°B DOCENTE					
Apellidos y Nombres: Firma y Sello: Fecha: / /					Apellidos y Nombres: Firma y Sello: Fecha: / /					

Formato 5.

Formato de temas para exposición

		FORMATO DE TEMAS PARA EXPOSICIÓN			CÓDIGO
---	--	---	--	--	---------------


Dirección/Subdirección	Área o Lugar	Fecha de reunión
Institución Educativa N° 82538, Manuel María Álvarez	Institución Educativa	27/08/2018

N°	Curso	Objetivo	Fecha	Hora	Lugar	Contenido ó Tema
1	IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS A RESIDUOS SÓLIDOS	DAR A CONOCER LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL ACTUAL Y SENSIBILIZAR	04/09/2018 al 08/09/2018	Jueves 06 de 09:00 am a 1:00 pm, Viernes 07 de 1:00 pm a 5:00 pm	Auditorio del Centro Educativo	Módulo I - Impacto de la Contaminación Ambiental.
						Módulo II - Sensibilización Medio Ambiental.
2	CAPACITACION EN GESTION DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DIRIGIDA AL CGAE	CAPACITAR AL COMITÉ DE GESTION AMBIENTAL ESCOLAR, EN GESTION INTEGRAL DE MANEJO DE R.S	16/10/2018 al 18/10/2018	Miércoles 17 de 3:00 pm a 6:30 pm	Auditorio del Centro Educativo	Módulo I - Sistema de Gestión en Manejo de Residuos Sólidos
						Módulo II - Importancia de Implementación de Sistema de Gestión de Residuos Sólidos.

APROBACIONES	
V°B GERENTE	V°B JEFE INMEDIATO
Apellidos y Nombres:	Apellidos y Nombres:
Firma y Sello:	Firma y Sello:
Fecha: / /	Fecha: / /

Formato 6.

Evaluación cognoscitiva y procedimental

		FORMATO DE EVALUACIÓN COGNOSCITIVA Y PROCEDIMENTAL				CÓDIGO
---	--	---	--	--	--	---------------

<i>¡ La aplicación de tus conocimientos nos interesa... !</i>							
Tema:		Institución Capacitadora:				Lugar:	
Fecha:/...../.....	Nivel:				Dirección/Sub-dirección	
Apellidos y Nombres del Colaborador Evaluado	Sección	Criterios de Evaluación (1 totalmente en desacuerdo - 5 totalmente de acuerdo)			Calificación Cualitativa (2)	ROI (Beneficios netos/Costos totales)*100	Observaciones
		Ha adquirido nuevos conocimientos	Aplica lo aprendido en el trabajo	Desarrolla mejoras de acuerdo a lo aprendido			


APROBACIONES		
V°B DIRECTOR/SUB-DIRECTOR	V°B DOCENTE	
Apellidos y nombres del evaluador:	Firma del evaluador	Fecha de evaluación/...../.....
¡AGRADECEMOS SU COLABORACIÓN!		

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Pacheco Zegarra, J.; Sare Cruz, J.

Formato 8.

Evaluación de la capacitación-nivel primario

	EVALUACIÓN DE SATISFACCIÓN DE LA CAPACITACIÓN EN EL NIVEL PRIMARIO	CÓDIGO
Tema: _____ Fecha: _____ Lugar: _____ Área: _____ Gerencia: _____ Puesto: _____ Expositor: _____		
Material Usado por el Ponente Proyector <input type="text"/> Pizarra <input type="text"/> Papelote <input type="text"/> Recursos Didácticos <input type="text"/>		
Instrucciones: Responda a las siguientes preguntas, marcando las caritas según su opinión.		
PREGUNTAS	NO = 😞	Indiferente = 😐
SI = 😊		
1. ¿Te pareció interesante el tema de exposición?	😞	😐
2. ¿Te gustó la exposición del expositor?	😞	😐
3. ¿El tiempo de la capacitación fue el adecuado?	😞	😐
4. ¿EL material entregado es el adecuado?	😞	😐
5. ¿Los materiales utilizados fueron los adecuados?	😞	😐
6. Te gustaría escuchar otros temas relacionados al medio ambiente?	😞	😐
Observaciones / Recomendaciones / Sugerencias:		

Formato 9.

Evaluación de la capacitación-nivel secundario

	EVALUACIÓN DE SATISFACCIÓN DE LA CAPACITACIÓN EN EL NIVEL SECUNDARIO	CÓDIGO
Tema: _____ Fecha: _____ Lugar: _____ Área: _____ Gerencia: _____ Puesto: _____ Expositor: _____		
Material Usado por el Ponente Proyector <input type="text"/> Pizarra <input type="text"/> Papelote <input type="text"/> Recursos Didácticos <input type="text"/>		
Instrucciones: Responda a las siguientes preguntas, marcando una aspa (x) según su opinión.		
PREGUNTAS	TOTALMENTE EN ACUERDO	MODERADAMENTE ACUERDO
TOTALMENTE EN DESACUERDO		
1. ¿Te pareció interesante el tema de exposición?		
2. ¿Te gustó la exposición del expositor?		
3. ¿El tiempo de la capacitación fue el adecuado?		
4. ¿EL material entregado es el adecuado?		
5. ¿Los materiales utilizados fueron los adecuados?		
6. Te gustaría escuchar otros temas relacionados al medio ambiente?		
Observaciones / Recomendaciones / Sugerencias:		

Formato 10.

Descripción del Puesto

1.1. IDENTIFICACIÓN	
➤ Nombre del puesto	
➤ Área a la que pertenece	
➤ Cargo del jefe directo	
➤ Número de Plazas	
1.2. FUNCIÓN BÁSICA	
1.3. FUNCIONES ESPECÍFICAS	
Actividades / Tareas	
1.4. FACTORES DE EVALUACIÓN	
1.5. COORDINACIÓN	
1.6. SUPERVISIÓN	
Supervisa a:	Supervisado por:
1.7. CONDICIONES DE TRABAJO	
➤ Lugar físico:	
➤ Horario de trabajo:	

Formato 11.
Perfil del Puesto

1.1. PERFIL DEL PUESTO			
➤ Estudios			
➤ Especialidad			
➤ Experiencia			
➤ Otros estudios			
1.2. COMPETENCIAS BÁSICAS			
	NIVEL DE RELEVANCIA		
	MEDIANO	ALTO	MUY ALTO
COMPETENCIAS - VALORES			
1. Probidad y conducta.			
2. Vocación de servicio público.			
3. Sensibilidad social.			
4. Lealtad institucional.			
COMPETENCIAS – GENÉRICAS			
1. Manejo informático a nivel de usuario.			
2. Conocimiento de los servicios públicos.			
1.3. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS			
	NIVEL DE RELEVANCIA		
	MEDIANO	ALTO	MUY ALTO
COMPETENCIAS DE GESTIÓN			
1. Gestión por resultados.			
2. Identifica y propone indicadores de resultados			
COMPETENCIAS DE TRABAJO EN EQUIPO			
1. Trabajo en equipo.			
2. Motivación.			
COMPETENCIAS PERSONALES			
1. Orientación al logro.			
2. Capacidad autocrítica.			
3. Tolerancia al estrés.			
4. Manejo de los errores personales.			
5. Iniciativa.			
6. Auto organización.			

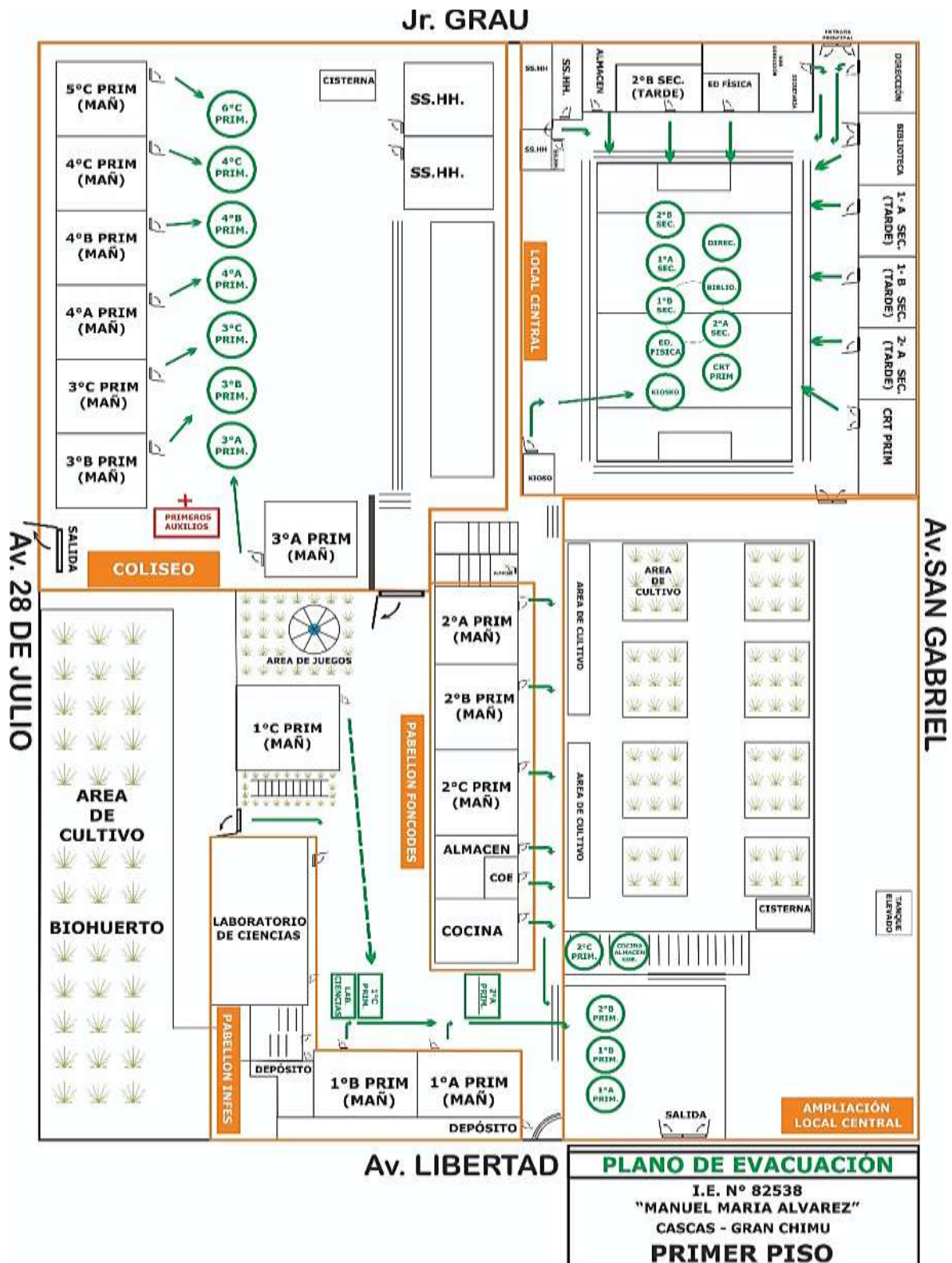


Figura 21. Plano de distribución de áreas del primer piso de la I.E. Manuel María Álvarez

Nota: Recuperado de I.E. Manuel María Álvarez-Cascas.

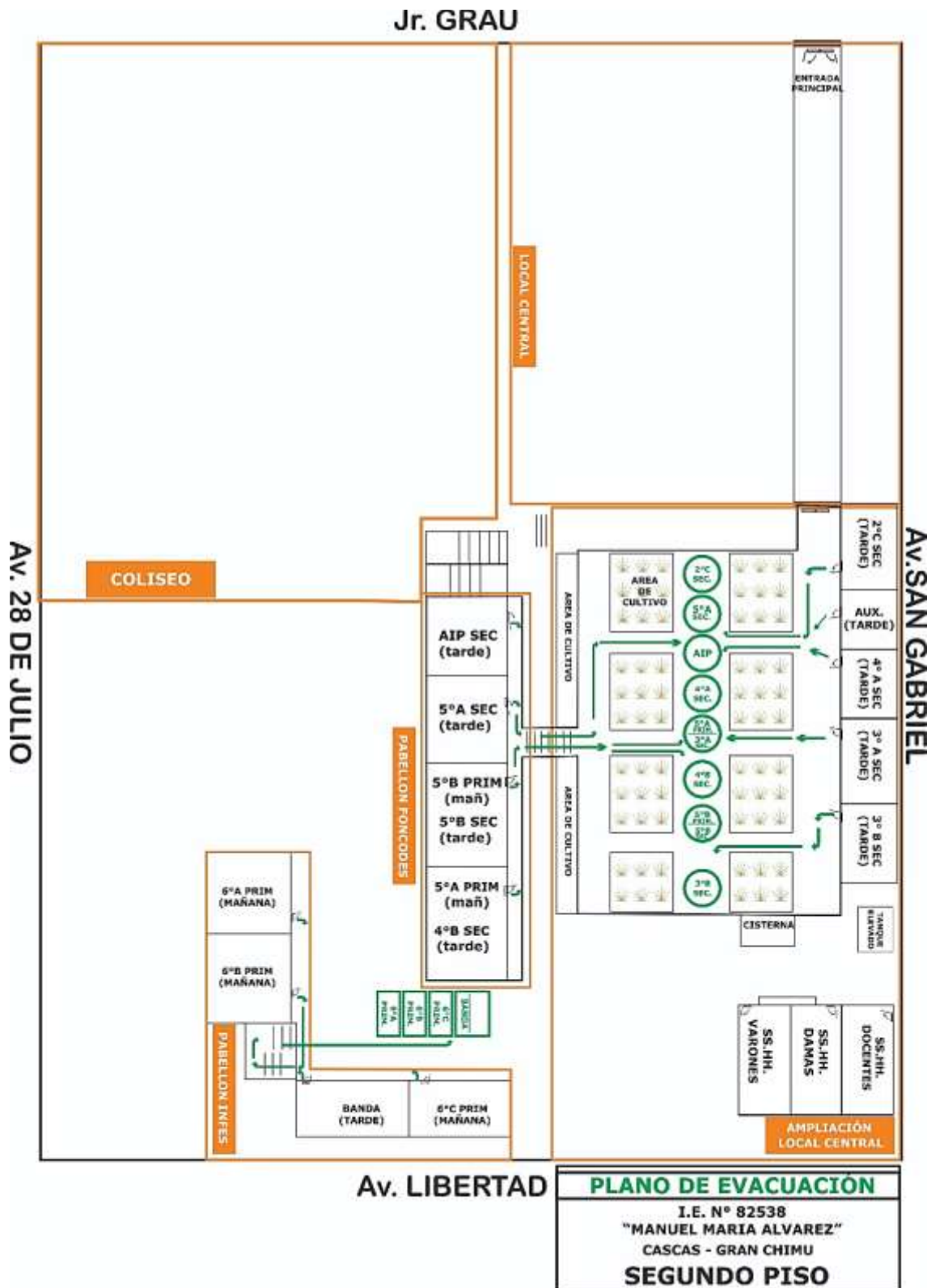


Figura 22. Plano de distribución de áreas del segundo piso de la I.E. Manuel María Álvarez

Nota: Recuperado de I.E. Manuel María Álvarez-Cascas.

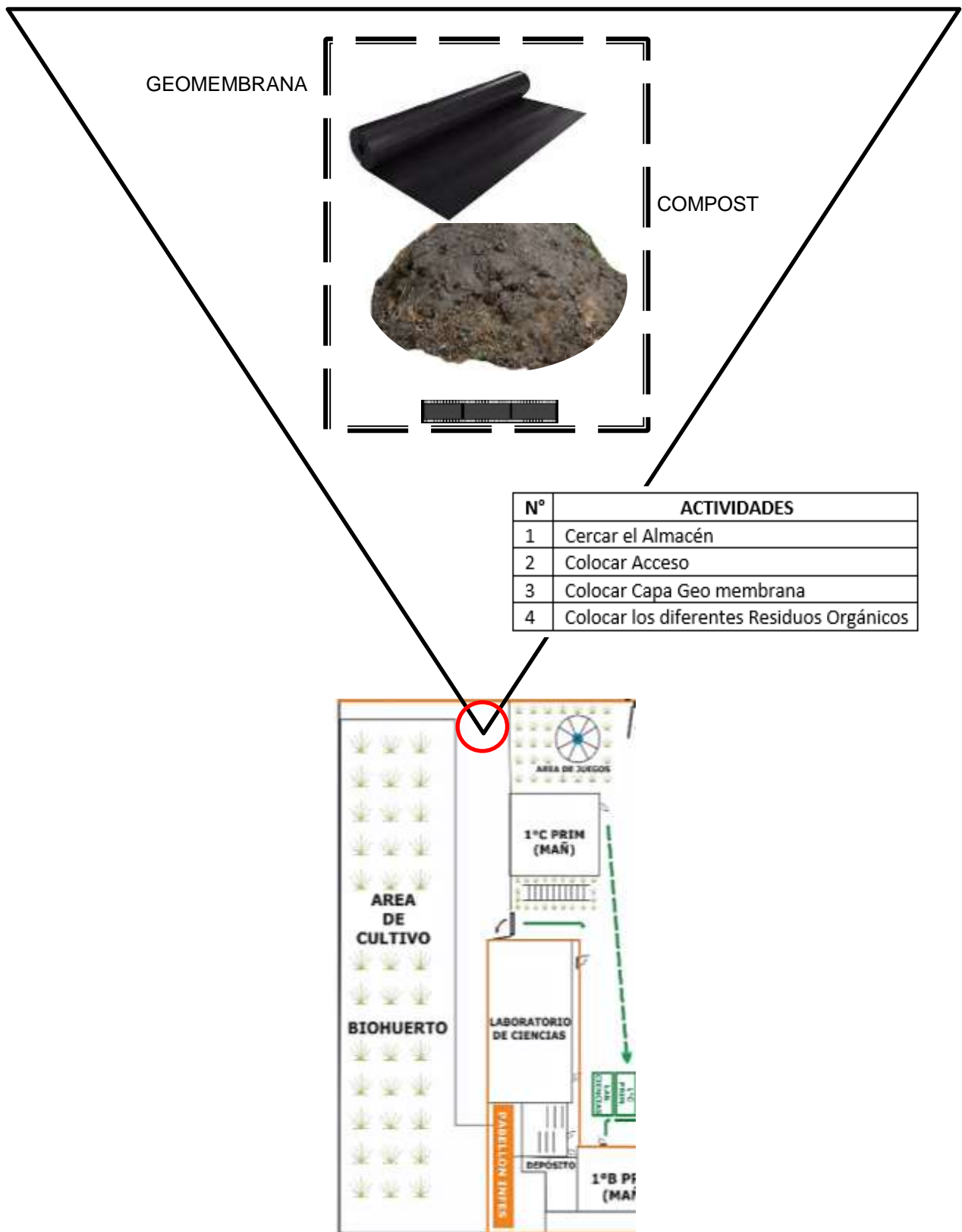


Figura 23. Layout de poza de compostaje

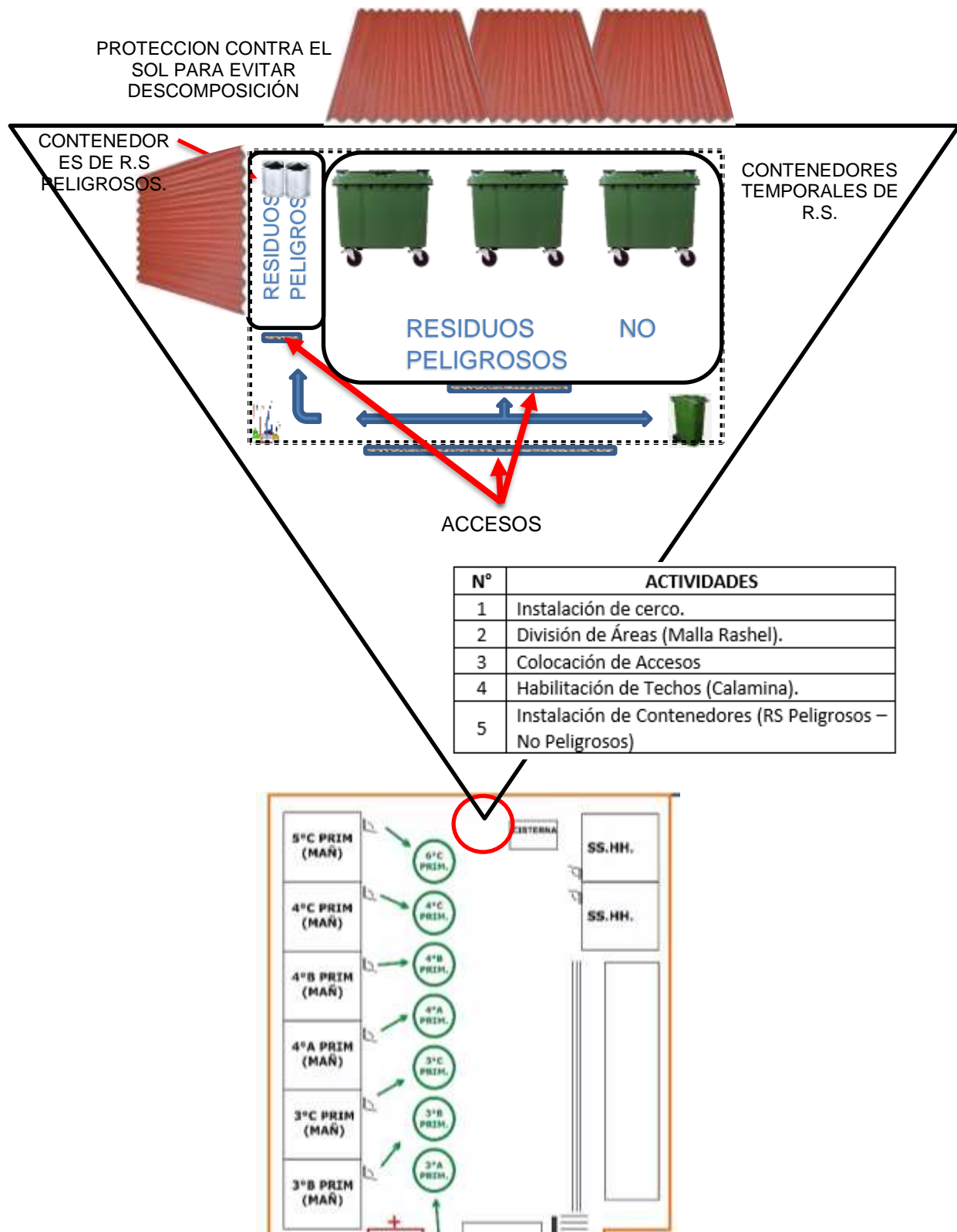


Figura 24. Layout de almacén temporal

“Protejamos el Medio Ambiente, Protejamos la Vida.”



MANUAL DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS

**INSTITUCION EDUCATIVA
N° 82538 MANUEL MARIA
ALVAREZ**

CASCAS – GRAN CHIMU – LA LIBERTAD

2018

Instructivo 1.

MANUAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN INSTITUCIÓN EDUCATIVA MANUEL MARÍA ÁLVAREZ

RESUMEN EJECUTIVO

Los residuos sólidos, entre ellos los peligrosos figuran entre las prioridades más relevantes para la protección ambiental y es así percibida tanto por el estado como por la opinión pública. La sociedad actual, incluso el comercio internacional, progresivamente vienen imponiendo severas restricciones a los productos y procesos que genera residuos peligrosos. En ese contexto político, económico y social, el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, se convierte en una acción prioritaria, estratégica y de alto valor económico y social tanto para el estado como para el sector privado.

La institución educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez” en responsabilidad de sus actividades y en cumplimiento de la Ley 27314 y su Reglamento aprobada con D.S. N° 057-2004 PCM, y su modificatoria Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, ha desarrollado un Plan Integral de Manejo de Residuos Sólidos, el mismo que establece la identificación de los residuos desde su origen, un apropiado sistema de segregación, recolección, transporte seguro y la disposición final a través de la buena gestión del área de servicios públicos de la Municipalidad Provincial de Gran Chimú, considerando según su aplicabilidad, las opciones de reúso, reciclaje y recuperación o tratamiento. Con este propósito, se ha implementado el siguiente procedimiento.

Se implementará tachos contenedores según su fuente para la segregación de residuos; y así mismo, un programa de capacitaciones en manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, para lo cual se deberá llevar un registro de capacitación a través de formatos. Para verificar que se dé cumplimiento a los procedimientos se realizarán inspecciones periódicas.

OBJETIVOS

General:

Controlar el manejo integral de residuos sólidos y controlar los riesgos sanitarios y ambientales asociados a la institución educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez”.

Específicos:

1. Reducción de la generación de residuos a través de iniciativas como la implementación de buenas prácticas, programas de capacitación y sensibilización.
2. Incrementar la importancia de la gestión de residuos sólidos implantando el almacenamiento y la recolección selectiva.
3. Reducir, recuperar, reutilizar y reciclar los residuos y disponer en forma segura, sanitaria y ambientalmente aceptable los residuos sólidos no aprovechados.
4. Disponer en forma segura los residuos que no puedan ser re-usados o reciclados, de tal manera de no causar daños a la salud y al ambiente.

BENEFICIOS

Esto implicará entre otras acciones, la implementación de programas permanentes de educación ambiental y promover la participación integrada de alumnos y docentes, para el control y minimización de residuos sólidos.

DEFINICIONES

Almacenamiento:

Operación de acumulación temporal de residuos en condiciones adecuadas como parte del sistema de manejo hasta su disposición final.

Disposición final:

Procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.

Fuente:

Es el lugar donde se generan los residuos sólidos.

Generador:

Persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera residuos sólidos, sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario. También se considerará como

generador al poseedor de residuos sólidos peligrosos, cuando no se pueda identificar al generador real y a los gobiernos municipales a partir de las actividades de recolección.

Manejo integral de Residuos Sólidos:

Es un conjunto de acciones normativas, financieras y de planeamiento que se aplica a todas las etapas del manejo de residuos sólidos desde su generación, basándose en criterios sanitarios ambientales y de viabilidad técnica y económica para la reducción en la fuente, el aprovechamiento, tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos.

Minimización:

Acción de reducir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los residuos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.

Operadores de Residuos Sólidos:

Persona jurídica que presta servicios de residuos sólidos mediante una o varias de las siguientes actividades: desarrolla actividades de comercialización de residuos sólidos para su reaprovechamiento, limpieza de vías y espacios públicos, recolección y transporte, transferencia, tratamiento o disposición final de residuos sólidos.

Reaprovechamiento:

Acción de volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo sólido. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización de los mismos.

Reciclaje:

Toda actividad que permite reaprovechar un residuo sólido mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines.

Recolección:

Acción de recoger los residuos sólidos para transferirlos a través de un medio de locomoción apropiado y luego continuar su manejo, en forma sanitaria, segura y ambientalmente adecuada.

Recuperación:

Toda actividad que permita reaprovechar partes de sustancias o componentes que constituyen residuo sólido.

Relleno Sanitario:

Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos sólidos en la superficie o bajo tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería

sanitaria y ambiental.

Residuos comerciales:

Son aquellos generados en los establecimientos comerciales de bienes y servicios, tales como: centro de abastos de alimentos, restaurantes, supermercados, tiendas, bares, bancos, centros convencionales o de espectáculos, oficinas de trabajo en general, entre otras actividades comerciales y laborales análogas. Estos residuos están constituidos mayormente por papel, plásticos, embalajes diversos, restos de aseo personal, latas, entre otros similares.

Residuos de los establecimientos de atención de salud:

Son aquellos residuos generados en los procesos y en las actividades para la atención e investigación médica en establecimientos como: hospitales, clínicas, centros y puestos de salud, laboratorios clínicos, consultorios, entre otros afines. Estos residuos se caracterizan por estar contaminados con agentes infecciosos o que pueden contener altas concentraciones de microorganismos que son de potencial peligro, tales como: agujas hipodérmicas, gasas, algodones, medios de cultivo, órganos patológicos, restos de comida, papeles, embalajes, material de laboratorio, entre otros.

Residuos No- Peligrosos:

Aquellos residuos generados en instalaciones o por procesos industriales que no representan características de peligrosidad, conforme a la normatividad ambiental vigente.

Residuos Peligrosos (RESPEL):

Son aquellos que por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos presentan un riesgo significativo para la salud o el ambiente. Se consideran peligrosos los residuos que presentan por lo menos una de las siguientes características: auto combustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radioactividad o patogenicidad.

Residuo Orgánico:

Se refiere a los residuos biodegradables o sujetos a descomposición.

Relleno de Seguridad:

Depósito de seguridad diseñado para contener sustancias peligrosas para la salud humana y el ambiente. Su especial diseño y gestión está indefinidamente dichas sustancias. Es un diseño autorizado para el tratamiento y disposición final de residuos peligrosos industriales.

Residuos Biodegradables:

Son aquellos restos naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente. En estos restos se encuentran los residuos orgánicos vegetales, residuos alimenticios no infectados, papel higiénico, papeles no aptos para reciclaje, jabones y detergentes biodegradables, madera y

otros residuos que puedan ser transformados fácilmente en materia orgánica.

Residuos Reciclables:

Son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima. Entre estos residuos se encuentran: algunos papeles y plásticos, chatarra, vidrio, partes y equipos obsoletos o en desuso, entre otros.

Residuos Inertes:

Son aquellos que no permiten su descomposición, ni su transformación en materia prima y su degradación natural requiere grandes períodos de tiempo. Entre estos se encuentran: algunos tipos de papel como el papel carbón y algunos plásticos.

Residuo Corrosivo:

Residuo o desecho que, por acción química, pueda causar daños graves en los tejidos vivos que estén en contacto o en caso de fuga puede dañar gravemente otros materiales.

Residuo Tóxico:

Aquel que en virtud de su capacidad de provocar efectos biológicos indeseables o adversos puede causar daño a la salud humana y/o al ambiente.

Residuo Inflamable:

Residuo o desecho que cuando en presencia de una fuente de ignición, puede arder bajo ciertas condiciones de presión y temperatura.

Residuo Biocontaminado:

Residuo o desecho con características infecciosas se considera peligroso cuando contiene agentes patógenos; los agentes patógenos son microorganismos (tales como bacterias, parásitos, virus, rickettsias y hongos) y otros agentes tales como priones, con suficiente virulencia y concentración como para causar enfermedades en los seres humanos o en los animales.

PRINCIPIOS

El Plan Integral de Manejo de Residuos Sólidos de la institución educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez” está enmarcado en su política el de prevenir la contaminación ambiental y controlar los impactos generados por sus actividades utilizando eficientemente los recursos naturales y respondiendo al marco normativo vigente y otros aplicables, considerando los principios de minimización en el origen, correcta segregación y apropiada disposición final con el único propósito de contribuir al desarrollo de un medio ambiente limpio y sostenible.

MARCO LEGAL

El manejo de los residuos sólidos en la institución educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez” se realiza en conformidad con la base legal aplicable, constituida por:

- ✓ Ley General del Ambiente - Ley N° 28611: Ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú. La protección del ambiente está a cargo del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, cuyo órgano rector es el Ministerio del Ambiente (MINAM).
- ✓ Ley General de Residuos Sólidos – Ley N° 27314.
- ✓ Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos – Ley N° 27314 aprobado por Decreto Supremo N° 057-2004-PCM: establecen los derechos y obligaciones de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada.
- ✓ Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- ✓ Ley general de salud. Ley N° 26842.
- ✓ Ley del Consejo Nacional del Ambiente. Ley N° 26410.
- ✓ Ley marco del sistema nacional de gestión ambiental. Ley N° 28245.

BUENAS PRÁCTICAS INSTITUCIONALES EN EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

La institución educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez” ha establecido la clasificación general de residuos según su peligrosidad a la salud y al ambiente, definiendo dos categorías principales: residuos peligrosos y residuos no peligrosos.

Se debe considerar la posibilidad de que estos residuos puedan ser reaprovechados y de ser necesario comercializados, para ello se deberá determinar la clasificación de materiales de acuerdo a su posibilidad de reaprovechamiento y peligrosidad.

Para fortalecer el Plan se deberá establecer el código de colores de los contenedores para que se lleve una adecuada segregación en la fuente, para ello se realizará la sensibilización de todos los alumnos y docentes de la institución educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez”. a través de charlas; así mismo, se evaluará los compromisos por parte de las autoridades locales para la recolección, transporte y disposición final de los residuos.

MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

1. PLAN INTEGRAL DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS:

El plan de gestión integral de residuos sólidos para la institución educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez” objeto de este estudio, que incluye los residuos (orgánicos, reciclables, no peligrosos y peligrosos) que se generan en las operaciones, tiene como fin garantizar un manejo adecuado para los residuos sólidos en lo que concierne al correcto manejo, almacenamiento y disposición ambientalmente seguros en las diferentes áreas de la institución, a su vez promueve el uso eficiente de procedimientos, actividades y acciones necesarias de carácter técnico y administrativo que disminuyan la generación y promuevan la reducción de residuos sólidos en la institución.

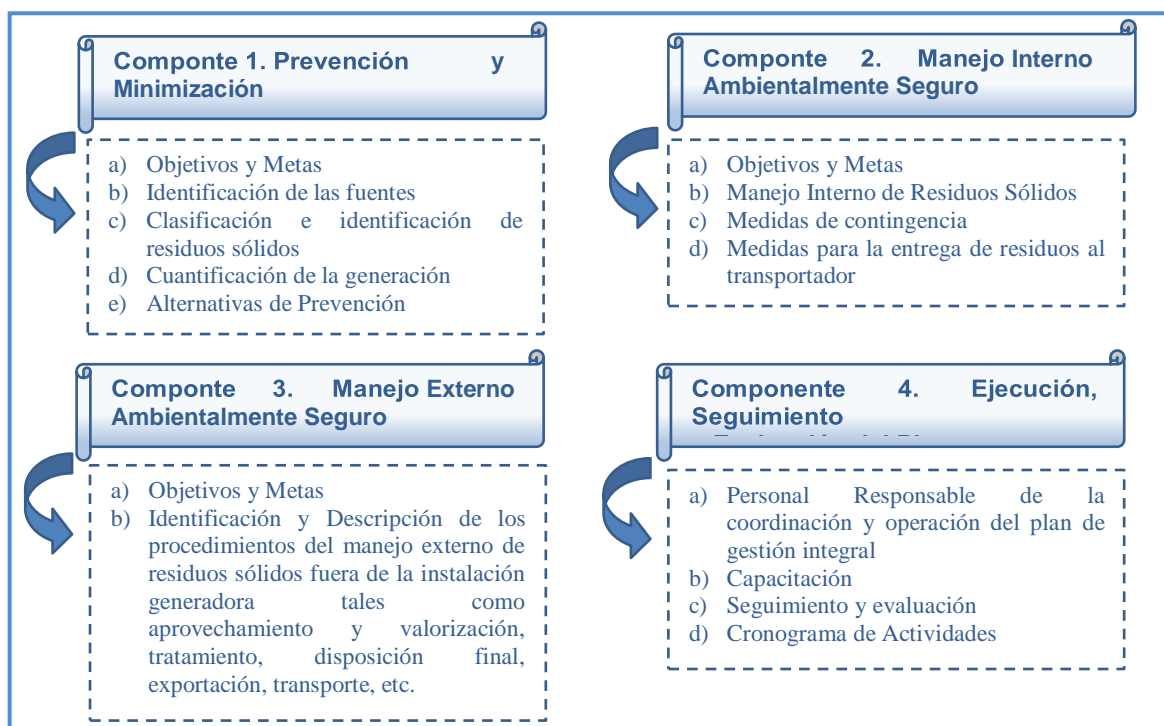


Figura 25. Componentes del plan integral de residuos

Nota: Recuperado de “Lineamientos para la elaboración de los planes de Gestión Integral de Residuos”; recuperado de Reyes W., 2010, N° de página 6.

Este plan es la guía para el correcto manejo, disposición y aprovechamiento de los residuos generados en las actividades de la empresa. Como lo establece la figura 25, a través de la metodología propuesta para este fin, los componentes que se tendrán en cuenta son:

- ✓ Prevención y minimización

- ✓ Manejo interno ambientalmente seguro
- ✓ Manejo externo ambientalmente seguro
- ✓ Ejecución y seguimiento del plan

1.1. PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN:

Dentro del desarrollo de éste primer componente, se identifica y clasifican los residuos peligrosos y no peligrosos, ubicando las fuentes generadoras asociadas a las actividades diarias del Quiosco, Programa Social de Alimentación Escolar Qali Warma, Procesos Administrativos, y otras acciones que generen residuos.

Se plantean objetivos y metas que aporten a la prevención y minimización de los residuos. Para la institución educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez”. son los siguientes:

Objetivos

- Identificar la totalidad de residuos generados por las distintas actividades de la institución educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez”.
- Identificar y clasificar los residuos generados en cuanto a sus características de peligrosidad.
- Identificar alternativas de prevención y minimización para la reducción de residuos generados.

Metas

- Establecer los procedimientos necesarios para realizar la clasificación en la fuente donde se separe el residuo generado de acuerdo a su naturaleza y actividad de generación asociada.
- Establecer los formatos correspondientes para la cuantificación de los residuos generados.
- Determinar las cantidades y frecuencias de RESPEL generados, por cada mes y en cada una de las actividades diarias de la institución educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez”.
- Prevenir el riesgo generado, al entrar en contacto directo con un residuo para el cual se desconocen sus características de peligrosidad.

1.1.1. Identificación de fuentes.

Es necesario identificar cada una de las actividades diarias que se realizan en la institución educativa, se identificarán los residuos generados en cada una de las actividades de acuerdo a los periodos de tiempo de cada actividad. El resultado de diligenciar este formato permite establecer los residuos generados en cada actividad. Por otra parte, es indispensable determinar el proceso de cada actividad para tener una visión más clara de la generación.

1.1.2. Clasificación de residuos en la Institución Educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez”.

Los residuos que encontramos en la institución educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez” se clasifican en no peligrosos y residuos peligrosos.

Residuos no Peligrosos: entres estos encontramos:

- ✓ Biodegradables
- ✓ Reciclables
- ✓ Inertes

Residuos peligrosos (RESPEL): encontramos los siguientes:

- ✓ Tóxico (pilas, cables, tóner)

Cuadro 1.

Residuos generados en las distintas áreas de la empresa

ACTIVIDAD	RESIDUO GENERADO	CAUSAS	CONSECUENCIAS	ACCIONES
QUIOSCO	Residuos orgánicos, botellas, papel, cartón, descartables, vidrio.	Generado durante las actividades de consumo a la hora de recreo.	Genera Volumen y contaminación cruzada	Almacenar en el lugar de acopio designado para su posterior traslado a un relleno sanitario y/o seguridad el cual se realizara por la autoridad competente.
QALI WARMA	Papel, cartón, plásticos, residuos orgánicos, latas.	Generado por servicio de alimentación diario.	Genera acumulación de residuos, y material oxidable como las latas.	Almacenar en el lugar de acopio designado para su posterior traslado a un relleno sanitario y/o seguridad el cual se realizara por la autoridad competente.
AREAS ADMINISTRATIVAS	Papel, cartón, residuos de impresora, pilas.	Generados por recambio y por documentación realizada.	Genera volúmenes de residuos	Almacenar en el lugar de acopio designado para su posterior traslado a un relleno sanitario y/o seguridad el cual se realizara por la autoridad competente.
AREAS COMUNES	Papel, cartón, residuos orgánicos, plástico.	Generados por consumo de alimentos, y basura común resultante de actividades diarias.	Genera volúmenes de residuos	Almacenar en el lugar de acopio designado para su posterior traslado a un relleno sanitario y/o seguridad el cual se realizara por la autoridad competente.

1.1.3. Información Sobre El Manejo De Residuos Sólidos En Institución Educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez”.

Identificación de Impactos Ambientales (Residuos Sólidos) En Institución Educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez”.

Se ha ejecutado la etapa de identificación de los aspectos ambientales y evaluación de los impactos, resultado de las actividades, que la institución educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez” realiza, lo cual nos ha permitido identificar los residuos sólidos que se genera.

En los cuadros que se muestra a continuación, se ha resumido las actividades que se ejecutan en la institución educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez” y los residuos sólidos que se genera en los mismos.

Cuadro 2.

Generación de residuos sólidos por tipo de proceso administrativo en la institución educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez”

TIPO DE ACTIVIDADES	PROCESOS/ ACTIVIDADES	RESIDUO	FRECUENCIA	CANTIDAD
Procesos Administrativos, y actividades de la Institución.	Elaboración de informes, y documentos en general.	<ul style="list-style-type: none"> Residuos de papel. Residuos plásticos. metal (CD, memoria extraíble, componentes electrónicos) 	Mensual	17.804 Kg.
	Actividades de Biohuerto	<ul style="list-style-type: none"> Residuos Orgánicos 	Mensual	
	Fotocopiado e impresión de documentos.	<ul style="list-style-type: none"> Residuo de madera y plástico. Residuo plástico. Residuos Metálicos (grapas, clip, útiles de escritorio en desuso, etc.). Tóner.* 	Trimestral	12.0 Kg

*En el caso de los tóneres, estos residuos se clasifican como peligrosos.

Cuadro 3.

Generación de residuos sólidos generadas por actividades diarias del Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma.

TIPO DE ACTIVIDADES	PROCESOS/ ACTIVIDADES	RESIDUO	FRECUENCIA	CANTIDAD
Qali Warma	Preparación de Desayunos	<ul style="list-style-type: none"> Residuos Orgánicos. 	Diaria	4.146 Kg
	Preparación de Almuerzos	<ul style="list-style-type: none"> Residuos Orgánicos. 		
	Inventarios	<ul style="list-style-type: none"> Residuos de papel. Residuos plásticos. Latas 	Diaria	

Cuadro 4.

Generación de residuos sólidos generadas por actividades diarias del quiosco

TIPO DE ACTIVIDADES	PROCESOS/ ACTIVIDADES	RESIDUO	FRECUENCIA	CANTIDAD
Quiosco	Venta de comida	<ul style="list-style-type: none"> Residuos Orgánicos. Plástico. Papel. Descartables. 	Diaria	3.694 Kg.
	Venta de Golosinas			

La identificación de los aspectos ambientales permite también determinar un control operacional.

El grado de peligro de los residuos también ha sido considerado dado que requieren un manejo y tratamiento diferenciado.

Esta información nos permite conocer la cantidad y tipo de residuos generados, lo que permitirá dar solución a ellos, y así mismo continuar con un programa de Gestión Integral de Residuos.

1.2. MANEJO INTERNO AMBIENTALMENTE SEGURO

Una vez identificados los residuos generados en cada una de las actividades y de las áreas se busca garantizar la gestión y el manejo ambientalmente seguro.

Objetivos

- Asegurar el manejo integral de los residuos generados, tanto residuos no peligrosos como los residuos peligrosos.
- Identificar y formular prácticas adecuadas para la recolección y el almacenamiento de los RESPEL en las instalaciones de la institución educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez”.
- Disminuir los riesgos asociados por contaminación de residuos que puedan presentarse, al interior de las instalaciones de la institución educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez”.

Metas

- Aplicar nuevas medidas y especificaciones técnicas, según los lineamientos normativos, para el acopio de los residuos generados.
- Formular buenas prácticas de manejo interno, logrando minimizar la generación de

riesgo asociado al manejo interno.

- Implementar los documentos en manejo interno de residuos sólidos.

1.2.1. Segregación en la Fuente:

Almacenamiento de Residuos No Peligrosos:

La segregación en la fuente es la base fundamental del proceso y da inicio al proceso de gestión en residuos, esto consiste en el almacenamiento selectivo inicial de los residuos en cada una de las secciones generadoras, donde se ubican recipientes reutilizables perfectamente identificados. Para mantener un ambiente sano y limpio es necesario almacenar todos los desechos y desperdicios de producción en recipientes apropiados y en los sitios definidos para ello. Estos recipientes deben mantenerse tapados y lavarlos periódicamente. En lo posible es importante utilizar recipientes con capacidad suficiente, de fácil manejo y limpieza y que tengan las siguientes características:

- 1) Ser de color diferente de acuerdo con el tipo de residuos a depositar.
- 2) Llevar en letras visibles y con símbolos e indicaciones sobre su contenido.
- 3) Resistir la manipulación y las tensiones.
- 4) Permanecer tapados.
- 5) Estar ubicados en sitios estratégicos al interior de las instalaciones de la institución educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez”.

Almacenamiento de Residuos peligrosos:

Según el Artículo 39° de la ley general de residuos sólidos. Las consideraciones para el almacenamiento son las siguientes.

Está prohibido el almacenamiento de residuos peligrosos:

- 1) En terrenos abiertos;
- 2) A granel sin su correspondiente contenedor;
- 3) En cantidades que rebasen la capacidad del sistema de almacenamiento;
- 4) En infraestructuras de tratamiento de residuos por más de cinco (05) días; contados a partir de su recepción; y,
- 5) En áreas que no reúnan las condiciones previstas en el reglamento y normas que emanen de éste.

1.2.2. Almacenamiento Temporal de Residuos:

Se contará con un área para el almacenamiento temporal de residuos, los residuos de todas las

áreas son recolectados en el área de almacenamiento temporal, para su posterior disposición final siguiendo las medidas de seguridad, salud e higiene ocupacional, estas áreas están ubicadas de acuerdo a la disponibilidad de espacio de la institución educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez”.

Las condiciones establecidas que deben cumplir las áreas de almacenamiento temporal de residuos, las cuales son:

- Uso de cobertor o techado para evitar que la lluvia o el sol afecten los residuos almacenados en caso sea campo abierto.
- Dispositivos de almacenamiento con tapa según el código de colores.
- Lugar restringido a animales domésticos y a personas ajenas al lugar.
- El área debe guardar orden y no debe presentar desorden o materiales que no estén destinados para entregarse al servicio de recolección o para reciclaje, es responsabilidad del personal de limpieza mantener el orden y limpieza del almacén temporal de residuos.
- El área asignada para el almacenamiento de residuos peligrosos debe contar con señalización.
- El área asignada para el almacenamiento debe contar con equipos de respuesta a incendios.

El personal de limpieza verifica que los almacenes temporales de residuos no se encuentren al tope de su capacidad de almacenamiento; de presentarse estas condiciones el encargado del área será responsable de coordinar el servicio con la autoridad competente a fin de efectuar el retiro de residuos.









Los almacenes temporales de residuos no peligrosos estarán separados de los almacenes de residuos peligrosos, estas áreas se encuentran distribuidas según la distribución y disposición de espacio con que cuenta la institución educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez”.

1.2.3. Manejo interno de Residuos.

El manejo interno, consiste en la planeación e implementación de todas y cada una de las actividades realizadas al interior de la institución generadora de residuos, con base en prácticas adecuadas y de acuerdo a la gestión interna implementada por el generador. Dentro de las actividades que integran el componente del manejo interno se deben contemplar las etapas de segregación en la fuente, movilización interna y almacenamiento.

Cuadro 5.

Código de colores para separación de residuos

CLASE DE RESIDUO	ETIQUETA DEL RECIPIENTE	COLOR	CONTENIDO DE REFERENCIA
Reciclables  No Peligrosos	RESIDUOS COMUNES		Material No Reciclable
	METALES		Repuestos de línea (válvulas, bombas, recorte de tubería)
			Residuos metálico (aluminio, hierro, lata, tornillos, ganchos)
			Residuos metálicos (enlatados, papel aluminio)
	PAPEL – CARTÓN		Residuos de cartón (cajas y empaques)
			Residuos de papel
	PLÁSTICO		Residuos de tubería PVC, manguera, Residuos de tela en polipropileno (lona verde, sacos), Residuos plásticos (botellas, bolsas, empaques, envases, etc.)
	VIDRIO		Elementos de laboratorio en vidrio, Residuos de vidrio
Peligrosos	RESIDUOS ORGÁNICOS		Restos Orgánicos
	RESIDUOS PELIGROSOS		Toners, fluorescentes
			Material con contenido Biológico.

Nota: Recuperado de N.T.P. 900:058 (2005)

El almacenamiento de residuos ordinarios o no peligrosos deberá estar identificado por tipo de residuo de acuerdo a lo establecido en el cuadro 5, dentro de zonas demarcadas que identifique el color asignado por tipo de residuo y su envase correspondiente o en bolsas de colores que faciliten su identificación, clasificación y fácil manipulación.

Para residuos peligrosos, el almacenamiento de RESPEL en las instalaciones del generador no podrá superar un tiempo mayor a doce (12) meses.

1.2.4. Medidas para la entrega de residuos al transportador.

Condiciones del RESPEL:

1. Manipulado por personal capacitado, debidamente uniformado con EPPs y entrenado en el manejo de MATPEL.
2. Las prácticas seguras en las labores de cargue, descargue, almacenamiento, manipulación, disposición adecuada de residuos, descontaminación y limpieza.
3. Entregar para el transporte, la carga debidamente cuantificada, envasada y rotulada.

Condiciones del Transportador:

1. Contar con sistemas especiales y exclusivos para su almacenamiento y transporte, utilizando contenedores y unidades de transporte según estándares nacionales e internacionales, para asegurar un adecuado control de los riesgos sanitarios y ambientales.
2. Acondicionar los residuos de acuerdo a su naturaleza física, química y biológica, considerando sus características de peligrosidad, y su incompatibilidad con otros residuos.
3. Tener programas para el mantenimiento preventivo de los equipos y vehículos que empleen, los que a su vez contarán con indicaciones visibles del tipo de residuo que transportan.
4. Contar con el equipo de protección personal para los operarios de los vehículos.
5. Verificar que el embalaje que contiene los residuos peligrosos concuerde con el tipo, características y volumen declarado por el generador en el manifiesto, y que figuren los datos de la empresa operadora de residuos sólidos (residuos no municipales), autoridad local (residuos municipales) de tratamiento o disposición final, a quien entregará dichos residuos.
6. Suscribir una póliza de seguro que cubra los riesgos derivados del transporte de residuos; así como, brindar seguro complementario de trabajo de riesgo a los trabajadores que laboran en las unidades de transporte respectivas.
7. Los vehículos empleados para el transporte de residuos peligrosos deben tener las siguientes características:

- a. De color blanco, que permita ser visualizado a distancia y de noche.
- b. Identificación en color rojo del tipo de residuo que transporta en ambos lados del compartimiento de carga del vehículo, el cual pueda ser visualizada a 50 metros de distancia.
- c. Nombre y teléfono de la empresa operadora de residuos sólidos (residuos no municipales), autoridad local (residuos municipales), en ambas puertas de la cabina de conducción; y,
- d. Número de registro emitido por la DIGESA en ambos lados de la parte de carga del vehículo, en un tamaño de 40 por 15 centímetros (para residuos no municipales).

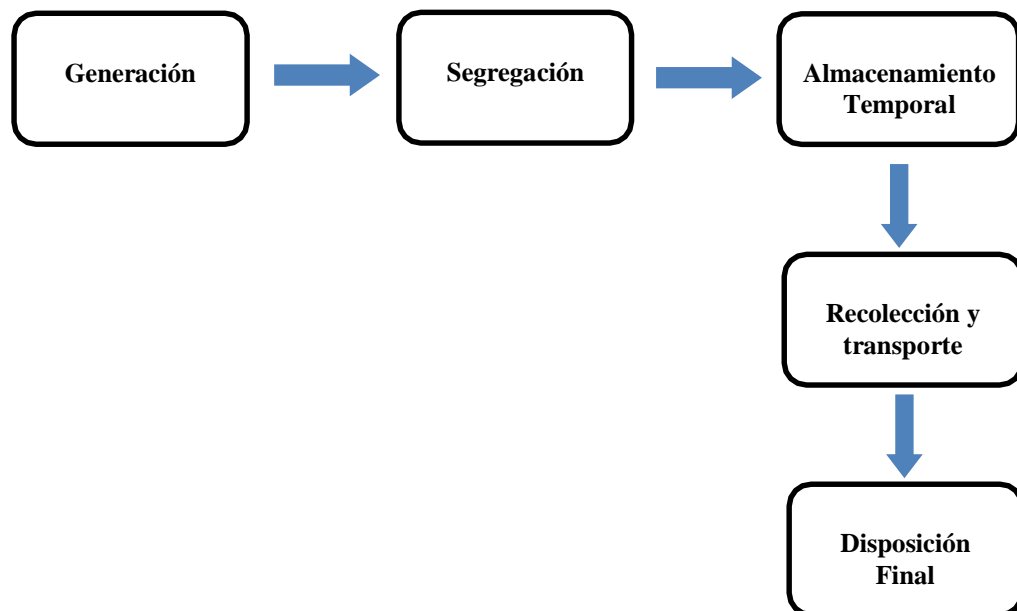


Figura 26. Etapas de un manejo seguro de residuos sólidos

Nota: Recuperado de “Plan integral de manejo de residuos sólidos en Osinergmin 2014”, Osinergmin, 2013, N° de página 7,8.

1.3. MANEJO EXTERNO AMBIENTALMENTE SEGURO

Dentro de la gestión integral de residuos el generador debe garantizar que el manejo externo de los residuos no peligrosos y peligrosos, esté sujeto a su almacenamiento, aprovechamiento, recuperación, valorización, tratamiento y disposición final. Para ellos el generador deberá coordinar con la autoridad local (Municipalidad), o de ser el caso contratar a una empresa operadora de residuos sólidos del cual deberá estar con los permisos vigentes para poder realizar los servicios de transporte y disposición de los residuos peligrosos y no peligrosos.

Objetivos

- Definir parámetros para el manejo externo ambientalmente seguro de los residuos peligrosos y no peligrosos.
- Verificar las posibilidades de tratamiento de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en la institución educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez”.
- Formular las alternativas de gestión externa de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en la institución educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez” para la disposición final más adecuada.

Metas

- Realizar el seguimiento del manejo externo de los residuos, para así contribuir eficientemente a la aplicación de las estrategias, a la minimización de los impactos ambientales y los riesgos en la salud humana.
- Establecer alternativas de tratamiento para los residuos peligrosos generados, antes de optar por su disposición final como única alternativa.

1.3.1. Medidas del transportador:

Para Residuos No Peligrosos

El transporte de residuos es diferente a los peligrosos no tiene ninguna reglamentación especial que limite movilización. La medida a tener en cuenta para el transporte de estos residuos se basa en adecuados envases que no permita su derrame en caso del líquido, adecuada compactación cubrimiento para los sólidos a granel evitando se dosifique durante el recorrido.

Para RESPEL

Los vehículos utilizados en el transporte de residuos peligrosos sólo podrán usarse para dicho fin salvo que sean utilizados para el transporte de sustancias peligrosas de similares características y de conformidad con la normativa que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones emita al respecto; con excepción de los barcos y otras embarcaciones, que podrán transportar, entre otros, contenedores con residuos peligrosos debidamente embalados.

Queda prohibido el transporte de residuos peligrosos por vía postal y como equipaje de viaje.

1.3.2. Disposición Externa de Residuos.

Disposición final de residuos peligrosos

La disposición final de residuos no peligrosos se sujeta a lo previsto en el reglamento y en las normas técnicas que de él se deriven. Se realiza a través de relleno sanitario.

Disposición final de residuos peligrosos

La disposición final de residuos peligrosos se sujeta a lo previsto en el reglamento y en las normas técnicas que de él se deriven. Se realiza a través de relleno de seguridad o de otros sistemas debidamente aprobados por la autoridad de salud de nivel nacional.

Las operaciones en un relleno de seguridad deberán cumplir con los siguientes procedimientos mínimos:

1. Control y registro sistemático del origen, tipo, características, volumen, ubicación exacta en las celdas o lugares de confinamiento de residuos.
2. Acondicionamiento de los residuos, previo a su confinamiento según su naturaleza, con la finalidad de minimizar riesgos sanitarios y ambientales.
3. Confinamiento de los residuos en un plazo no mayor de cinco (05) días, contados a partir de su recepción en el relleno de seguridad; y.
4. Otros que la autoridad competente establezca.

1.4. EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN

La implementación del plan de gestión integral de residuos en la institución educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez” estará fundamentada en la capacitación impartida al personal involucrado en la manipulación y administración de los residuos, el seguimiento y control en la administración de los residuos generados y la evaluación del mejoramiento del estado inicial en que se encuentra la institución educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez”.

1.4.1. Capacitación.

Toda persona que esté involucrada con el mejoramiento ambiental en la institución educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez”, deberá estar debidamente informada y entrenada para la manipulación de los residuos peligros y no peligrosos, por lo tanto, se recomienda los siguientes temas de capacitación, los cuales deben ser dinámicos, cortos, concretos, permanentes y complementados con prácticas que permitan fijar y convertir en buena práctica de manufactura (BPM) los conocimientos adquiridos.

Tema 1: Identificación y clasificación de residuos generados en cada actividad de la institución educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez”.

Tema 2: Identificación de sustancias peligrosas.

Tema 3: Identificación de áreas de acopio temporal, almacenamiento y rutas de tránsito interno.

Tema 4: Almacenamiento de residuos. Peligrosos y No Peligrosos.

Objetivo:

- ✓ Lograr en los alumnos, docentes y personal administrativo conocimiento y conciencia de la importancia del buen manejo de residuos, fuera y dentro de las instalaciones de la institución educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez”.

Responsable:

- ✓ Director, docentes y alumnado en general.

Área dirigida:

- ✓ Todas las áreas y actividades.

Metodología:

- ✓ Charla informativa con audiovisuales y evaluaciones periódicas.

1.4.2. Evaluación.

Los beneficios que se deriven de la implementación del presente Plan de Gestión de Residuos, serán medidos, cuya finalidad es entregar información sobre la generación, gestión de residuos y avances del grado de cumplimiento de la norma legal vigente.

2. PROGRAMA DE SENSIBILIZACIÓN PARA LA MINIMIZACIÓN Y RECICLAJE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 82538 MANUEL MARÍA ÁLVAREZ.

El presente manual pretende integrar el tema ambiental como parte de la vida diaria de los alumnos en la institución educativa, promover la educación insertando los problemas ambientales de su entorno, ayudar a comprometerse en la solución y prevención de los problemas ambientales que tienen influencia directa sobre ellos, promover el desarrollo de procesos participativos, así como estimular la formación de valores, que promuevan una eficiente solución de los problemas ambientales.

2.1. CONTENIDO DEL PROGRAMA

A continuación, se desarrollan los principios básicos (Reducir, Reusar y Reciclar) del

programa que es importante que los alumnos conozcan y adopten a fin de contribuir y asegurar el éxito del presente manual de gestión.

2.2. IMPLEMENTANDO LAS 3RS

a) Reducir

Consiste en prevenir, limitar y evitar la generación de desechos innecesarios. La reducción de los residuos puede ampliar su existencia en forma más notable que el reciclado y el reúso. Cuando se pone en práctica la minimización de los residuos en la fuente se está contribuyendo a disminuir los costos que se invierte para su posterior manejo. Luego de conocer las actividades que se realizan en el colegio y que generan residuos, se plantearon medidas para optimizar los recursos que utilizan como se presenta en el Cuadro 6.

Cuadro 6.

Medidas de minimización de residuos a emplearse en la institución educativa

ÁREA DE APLICACIÓN	TÉCNICA DE MINIMIZACIÓN
Oficinas administrativas (dirección, secretaria, sala de profesores)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comprar sólo lo estrictamente necesario en cuanto a útiles de escritorio (papel, lapiceros, fólderes de manila, etc.) y llevar un control de los productos del almacén a fin de evitar compras innecesarias. ✓ Preferir baterías y pilas recargables, etc. ✓ Reutilización del papel impreso con errores o mal fotocopiados, como papel “borrador” ✓ Reemplazar progresivamente las versiones impresas del material educativo por versiones digitales. ✓ Reemplazar impresoras con cartuchos por impresoras eco eficiente (sin cartuchos). ✓ Imprimir solo si es estrictamente necesario y si lo es imprimir a dos caras. ✓ Preferir vasos de vidrio en vez de desechables. ✓ Preferir productos sin embalaje.
Salones de clases	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reutilizar blocks de papel reciclado (hojas usadas) ✓ Evitar el consumo de bebidas y alimentos durante las horas de clases que puedan generar residuos de empaques o envases. ✓ Preferir que los trabajos monográficos sean presentados de manera digital. ✓ Segregación diferenciada de los residuos
Patio del colegio	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El concesionario de quisco será capacitado e inducido, en la importancia de reducir el consumo de bebidas en envases plásticos y preferir la venta de bebidas en envases de vidrio. ✓ Preferir botellas retornables que envases descartables. ✓ Preferir transportar los alimentos en bolsas de tela o envases de plástico retornable en vez de descartables. ✓ Usar un pañuelo de tela en vez de pañuelo de papel. ✓ Comprar productos naturales sin empaque en vez de productos empaquetados. ✓ Evitar envases fabricados con materiales mixtos: papel laminado con plástico o papel de aluminio. Si tienes dos productos equivalentes, elige el que tiene el empaquetado más simple, sin embalaje o con un sólo material, reutilizable o reciclable. ✓ Segregación diferenciada de residuos sólidos.
Mantenimiento de instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento preventivo de equipos. ✓ Reutilizar trapos usados para limpieza de equipos. ✓ Preferir comprar envases con opción de devolución al proveedor.

b) Reusar

Lo que para unos es basura o residuos, para otra persona se convierte en un recurso. Reusar consiste en darle la mayor utilidad posible a las cosas sin necesidad de desecharlas y darles otro uso a los objetos que hemos adquirido para alargarles su tiempo de vida y evitar que se conviertan en desechos prontamente.

Para reutilizar por ejemplo se pueden hacer las siguientes cosas:

- ✓ Utilizar mitades de botellas plásticas como maceteros para las plantas o como porta lapiceros
- ✓ Elaborar llaveros, cuadros, etc. teniendo como materia prima algunos residuos como tapas de botellas, chapas, etc.
- ✓ Utilizar las cajas de cartón para organizar objetos.
- ✓ Reutilizar los envases retornables de vidrio.

c) Reciclar

Es el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados para utilizarse como materia prima en la fabricación de nuevos productos, la acción que propone el presente plan es segregar en la fuente para posteriormente donar los residuos segregados al programa de reciclaje de la municipalidad de Los Olivos, sin embargo, es necesario que los alumnos conozcan el proceso hasta antes del reciclaje que se describe a continuación:

- ✓ **Separación o segregación.-** Es la primera etapa y consiste en la separación de los residuos de acuerdo a ciertas características comunes, por ejemplo: metales, vidrios, papeles, plásticos, cartones, materia orgánica, etc.
- ✓ **Recolección selectiva.-** Consiste en recoger los residuos separados de acuerdo a sus características uniformes.
- ✓ **Acopio.-** Es el almacenamiento temporal y selectivo de los materiales reciclables en contenedores, mientras se alcanzan los volúmenes necesarios para su disposición.
- ✓ **Reciclaje.-** Es el proceso mediante el cual un producto se vuelve a usar como materia prima, para producir un producto nuevo, gracias a tecnologías modernas o a conocimientos específicos. Por ejemplo: las latas de aluminio se juntan y se llevan a un centro de acopio, posteriormente las trasladan a una fábrica que las usa como materia prima para fabricar nuevas latas y ser ofrecidas nuevamente al público.

CONCLUSIONES

- ✓ Se evaluó la situación actual en cuanto al manejo de residuos sólidos, en la institución educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez”, objeto del presente estudio, determinando los residuos peligrosos y no peligrosos que se generan en las diferentes actividades que se realizan en la institución.
- ✓ Se clasificaron los tipos de residuos, así como la cantidad y la frecuencia con la que se acumula presentes en la institución educativa N° 82538 “Manuel María Álvarez”.

_____	_____	_____
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Bach. Pacheco Zegarra, Juan	_____	_____
Bach. Sare Cruz, Jorge	_____	_____

Instructivo 2.

CONCIENTIZACION MEDIO AMBIENTAL

La problemática actual respecto a la contaminación y cambio climático ha hecho que el medio ambiente esté en boca de todos y haya aumentado la preocupación de los ciudadanos por las posibles consecuencias que tiene un tratamiento nocivo al medio que nos rodea.

Tipos de contaminación:

Contaminación atmosférica: Afecta a través del aire. Uno de los contaminantes más conocidos en este sentido son el CO₂, el metano y el humo proveniente de la combustión.

Contaminación hídrica: Incluye la contaminación marítima, la cual haría referencia a la contaminación de los mares y océanos por la misma causa.

Contaminación del suelo y del subsuelo: Provocada por la filtración de sustancias en el suelo.

Contaminación térmica: Es generado por el cambio de temperatura en el entorno o en diferentes medios debido a la actividad humana.

Contaminación visual: alteración del medio en base a estímulos visuales que no tienen que ver con la luminosidad. Por ejemplo, afiches, luminarias.

Contaminación acústica: Este tipo de contaminación es el que viven, por ejemplo, aquellas personas que viven en barrios muy turísticos en los que hay multitud de discotecas y establecimientos con música.

Acciones que Generan contaminación.

• Arrojo de Basura	• Minería Ilegal
• Deforestación	• Uso excesivo de aparatos electrónicos
• Quema de llantas	• Contaminar las playas

Efectos de la Contaminación

Enfermedades	Destrucción de la capa de ozono
Contaminación en los mares	Calentamiento Global
Extinción de especies	Desglaciación (deshielo)
Migración	

Acciones para prevenir la contaminación ambiental

No quemar ni cortar plantas	Controlar derrames de petróleo
Controlar el uso de fertilizantes	Reducir el consumo de energía
No arrojar basura en lugares prohibidos	No desperdiciar agua
Crear conciencia ciudadana	Reciclar, reutilizar, reducir.

Pacheco Zegarra, J.; Sare Cruz, J.

Las 3R



Pág. 94

GALERÍA DE FOTOGRAFÍAS



Fotografía 1. Fachada de institución educativa Fotografía 2. Interior de la institución educativa



Fotografía 3. Recipientes de residuos sólidos

Fotografía 4. Biohuertos en la institución educativa



Fotografía 5. Residuos sólidos acumulados

Fotografía 6. Residuos sólidos de alimentos



Fotografía 7. Encuesta nivel primario



Fotografía 8. Encuesta nivel secundario



Fotografía 9. Capacitación nivel primario



Fotografía 10. Capacitación nivel secundario



Fotografía 11. Pesaje de residuos sólidos



Fotografía 12. Director de I.E. y bachilleres